

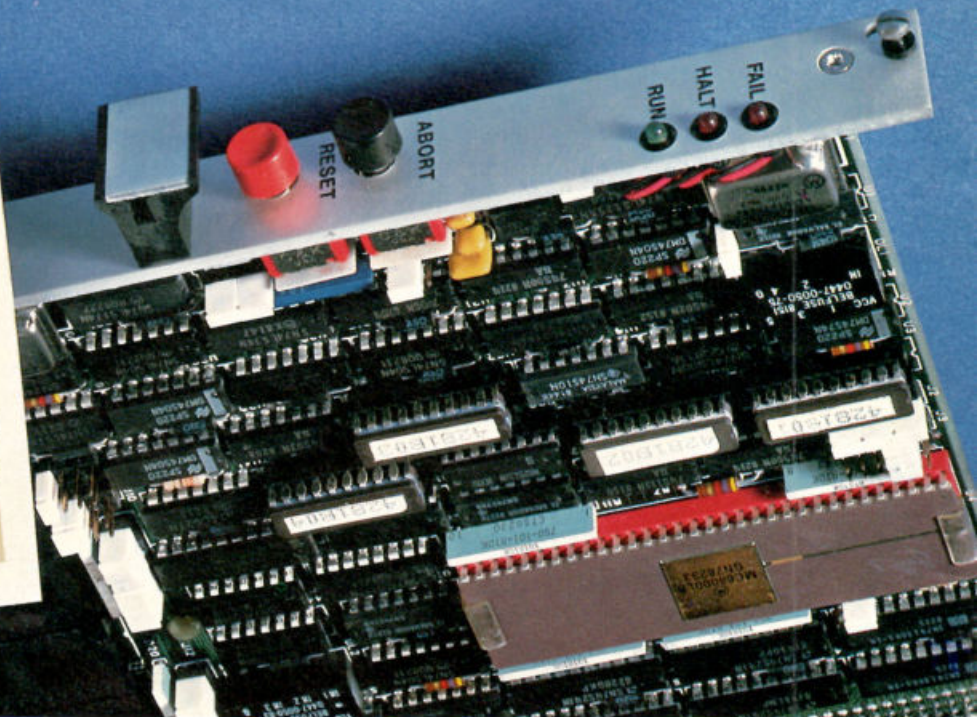
SPECIAL
Lokale netwerken

nr. 9 sept. 1983 f 8,50

Databus

maandblad voor microcomputer-techniek





ALS U OPLOSSINGEN ZOEKT, BEGIN DAN NIET VAN ONDER AF AAN!

Vanaf het moment, dat Motorola haar familie VMEmodules® in de wereld introduceerde, zijn ontwerpers heel wat hoofdbrekens bespaard. De reden is, dat VMEmodules® echte microsteeambouwstenen zijn. Ze zijn zodanig samengesteld, dat ze ontwerpers een maximum aan tijd en inspanning besparen.

Naast het feit, dat de prestaties en flexibiliteit van de MC68000 worden geboden, zijn de modules beschikbaar in het internationaal geaccepteerde enkele en dubbele Eurokaartformaat, waardoor ze volledig aansluiten op de industriële standaard 16/32-bit VMEbus. Alles bij elkaar maakt dit de VMEmodules® sneller en gemakkelijker in

Motorola's VMEmodules® familie; hoofdprodukten	
Model	Eigenschappen:
MVME 101	MC68000 enkelkaart computer
MVME 110	MC68000 enkelkaart computer met I/O-kanal interface
MVME 200/201	64/256K byte RAM
MVME 210	128K byte RAM/ROM
MVME 400	dubbele seriële I/O II/O kanaal
MVME 410	dubbele parallelle I/O II/O kanaal
MVME 420	SASI (*) met interface II/O kanaal
MVME 920/921	20 slot/9 slot VMEbus backplane
MVME 941/942	eurokaart kaartenhouder
RMS 68K	real-time multitasking executive
VMEBUG	foutzoekprogramma (firmware)
binnenkort komt:	
MVME 300	IEEE 488 besturing
MVME 315	intelligente schrijfgeheugenbesturing
MVME 600/605	A/D-D/A omzetter II/O kanaal
	(*) handelsmerk van Snuggart Associates

te passen in uw ontwerpsschema. En wat ook minstens zo belangrijk is: de Motorola familie VMEkaarten biedt een ruime keuze uit modulair opgebouwde subsystemen, die zeer gespecialiseerde eindprodukten

mogelijk maken. Daarom vormen ze het meest kostprijsbewuste middel voor snelle, betrouwbare systeemimplementatie.

Als u oplossingen zoekt, begin dan niet van onder af aan. Neem eens contact op met de Motorola distributeur - en bespaar uzelf heel wat inspanning. Vraag meteen de VMEmodules® brochure aan.

DIODE Diode België,
Luchtschipstraat/Rue de l'Aéroné 2,
1140 Brussel/Bruxelles,
telefoon: 02-2162100, telex 25903.

Manudax Nederland B.V.,
Meerstraat 7,
5473 AA Heeswijk (NB),
telefoon: 04139-2901, telex 50175.

MOTOROLA SEMICONDUCTORS: UW PARTNERS IN ELEKTRONICA



MOTOROLA

Databus

Uitgave van:

Kluwer Technische Tijdschriften BV
Postbus 23, 7400 GA Deventer
Telefoon: 05700 - 91911
Telex: 49540

Redactie:

H. ten Bosch, hoofdredacteur
E. Th. Stavenhagen, chef redactie,
A. M. Bijnen, eindredactie (a.i.),
Secretariaat: Mej. D. Kaauw (05700 - 91374).

Medewerkers:

N. Baaijens, Raymond Bakker, A. M. Bijnen,
C. Davis, Ir. F. H. J. F. Janssen, drs. W. D. M. Janssen,
M. Jungerling, J. Kuipers, B. Kuijter, H. Leydens,
ing. Th. C. Lof, J. Louwman,
H. F. v. Rietschote, J. G. Smilde, D. Winia,

Correspondenten:

Dr. W. Baier (W-Duitsland),
M. Verstrepen (België)
W. Lefebvre (België), R. Lingier (België),
S. Libes (USA), K. Burton (USA), L.J. Magid (USA),
Dennert (Japan), J.Gee (Frankrijk).

Advertenties:

05700 - 91493 (G. Vooren)
Betalingen: 05700 - 91484

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd
overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd
ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de
Kamers van Koophandel

Abonnementen en losse nummers:

Jaarabonnement: f 87,50 (incl. 4% BTW) Nederland
F 1650 (België)
Buitenland op aanvraag
Losse nummers: f 8,50 (incl. 4% BTW) Nederland
F 157 (België)
Te bestellen via onderstaand telefoonnummer.
Een abonnement loopt van januari tot en met december en kan
elk gewenst moment ingaan.

Betaling

Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

Opzegging abonnementen

Beëindiging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk
geschieden, uiterlijk 2 maanden vóór het einde van het
kalenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

Telefoonnummers

Losse nummers + opgave abonnementen 05700 - 91488
Adreswijzigingen + betalingen 05700 - 91480
Voor België:
Van Putlei 33, 2000 Antwerpen
(03) 2387986

Databus verschijnt 11 x per jaar

België

Verantwoordelijk uitgever voor België:
Dirk Apers
Eeuwfeestlaan 138
2500 Lier
besteladres:
Van Putlei 33
2000 Antwerpen - (03) 2387986

De in Databus opgenomen schema's, programmalistings en
bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor
huishoudelijk en experimenteel gebruik - (octrooiwet)

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit
tijdschrift wordt voorbehouden.
Ongeautoriseerde verveelvoudiging en/of openbaarmaking
van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is
verboden.” © 1983

„Het verlenen van toestemming tot publicatie in dit
tijdschrift houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van
ieder ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de
Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor
kopieën te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden en
dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze
volmacht overdraagt aan de door auteurs- en uitgevers-
vertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprerecht, tot
welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt — en dat
deze Stichting aan de te innen gelden een in
overeenstemming met haar statuten en reglementen
bepaalde bestemming geeft.”

ISSN 0167-1340



lid NOTU,
Nederlandse Organisatie van
Tijdschrift-Uitgevers
lid FPPB,
Federatie van de Periodieke Pers van België



Sprookjesnet

Ondanks een poging tot standaardisering is er nog
geen spake van normalisering! Het netwerk dat aan
huidige en toekomstige normen voldoet is
sprookjesnet.

5

De evolutie van lokale netwerken

Een chronologisch overzicht van de geschiedenis
van het netwerk.

9

Lokale netwerken

Topologieën, protocollen voorbeelden en prestaties
van diverse netwerken.

17

Datapoint's ARC-net

Grootste aantal geïnstalleerde netwerken ter wereld
en ook in Nederland bovenaan. Werking en
mogelijkheden van ARC-net en de visie van
Datapoint over IBM, Ethernet en Wangnet.

26

Ethernet

De defacto LAN standaard van de toekomst? Geschiedenis, werking en de visie van de drie
partners Xerox, Intel en Digital Equipment Corporation.

31

Wangnet

Een laatkomer, maar totaal anders van opzet dan de grote concurrenten Ethernet en ARCnet
van Datapoint.

39

Multilink

Goedkoop netwerk, voor 125 deelnemers. Zeker minder geavanceerd, maar ook veel minder
kostbaar. Voor een aantal toepassingen een passende oplossing.

43

Sytek Localnet

Sytek zeker niet de grootste firma op het gebied van netwerken. De toegepaste breedband
technologie, die ook bij de TH in Eindhoven werd gebruikt, wordt uit de doeken gedaan.

47

Integratie: de weg naar open lokale netwerken.

Twee IC's van INTEL, de 82586 en de 82501 voor Ethernet worden besproken.

53

Overzicht netwerken

De belangrijkste netwerken en gegevens van die netwerken, waarvan importeurs bekend zijn.

56

PABX

Private Automatic Branch eXchange. De elektronische bedrijfstelefooncentrale en de functie
die PABX inneemt bij lokale netwerken.

63

Marktonderzoek

De kostbare marktonderzoeksrapporten bevatten soms zeer duidelijke uitspraken: "Ethernet is
van zeer beperkt belang voor PC's, omdat het duurder zal blijven en minder mogelijkheden
biedt dan een breedbandnetwerk".

68

Hard- en software voor Local Area Networks

Programmatuur en hardware om een netwerk te kunnen realiseren.

71

Localnet '83

Verslag van de in Londen gehouden conferentie.

73

En verder:

Picojournaal

6, 7

Verenigingen

23

Boekbespreking

75

Schaken

77

Adverteerdersindex

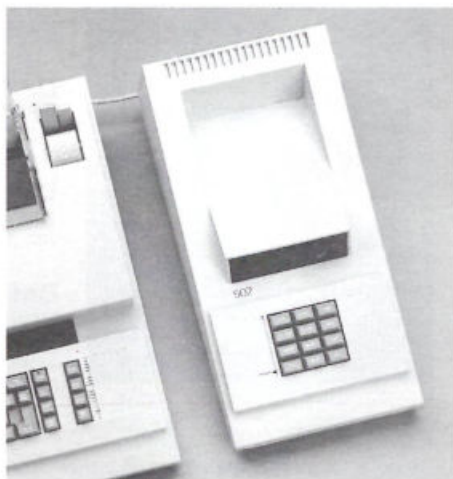
79



De vele gezichten van Simac electronics.



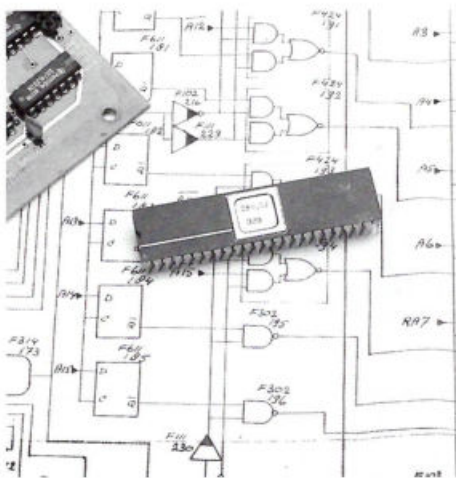
Nieuw de vertegenwoordiging van Iwatsu



Technische know how en een flink stuk electronica verwerkt in samenwerking met BSI.



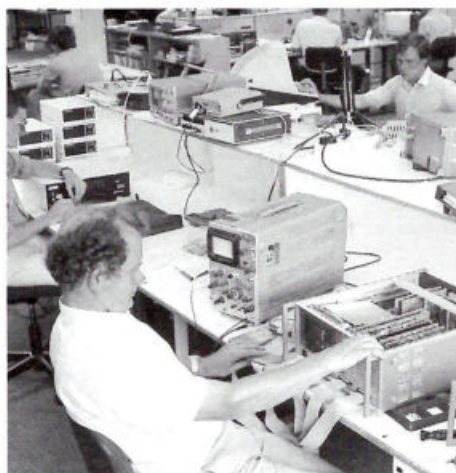
Uitbreiding door constante groei van 1280 naar 2150 m².



Nieuw de NEC gate arrays en single chip computers.



Nieuw de Data I/O 22-serie, een uitbreiding op het brede programma digitale testsystemen.



Nieuw de uitgebreide inkeurings- en service-ruimte.



Nieuwe temperatuur controllers van Athena.

Simac Electronics
voor de allernieuwste
ontwikkelingen,
**Uw vertrouwen meer
dan waard.**

simac
electronics

etc.

Simac Electronics b.v. 5503 HR Veldhoven NL tel.: 040-533725 telex 51037
Simac Electronics pvba/spri 1000 Brussel B tel.: 02-2192453 telex 23662

Sprookjesnet

De intro voor deze Local Area Network special van Databus wordt als laatste artikel geschreven. Het doorlezen van de artikelen en bijdragen kan slechts tot de verrassende conclusie leiden dat er geen sprake is van enige standaardisatie. Het enige genormaliseerde netwerk is Sprookjesnet.

Sprookjesnet voldoet aan de volgende eisen.

- Alle communicatievormen zijn mogelijk: spraak, beeld, data...
- Alle te bedenken toepassingen zijn realiseerbaar...
- Alle computers, randapparatuur etc. zijn aansluitbaar...
- Gateways zijn beschikbaar voor alle bestaande netwerken...
- Voldoet aan alle standaards OSI, ISO, IEEE...IBM...
- PTT goedgekeurd...
- De prijsstelling is duidelijk en vast...
- Uitbreiding is eenvoudig en kost weinig...
- De installatiekosten zijn laag...
- Oneindige netwerk-uitbreiding is mogelijk...
- De toegepaste technologie heeft jarenlang zijn kwaliteit bewezen...
- Er zijn honderden, liefst duizenden van deze netwerken geïnstalleerd...

Het is overduidelijk, dat geen van de netwerken die uitvoerig werd besproken, maar ook geen van de LAN's uit het overzicht, aan alle criteria van Sprookjesnet voldoet. Sommige voldoen maar aan één en andere maar aan een paar van de criteria.

Het verrast u misschien; de schrijver van deze intro echter niet meer na het voeren van veel gesprekken, het interviewen van leveranciers en het doorworstelen van stapels boeken en documentatie.

Wel verrassend is het feit, dat op het gebied van netwerken van IBM eigenlijk niets wordt gehoord. IBM, *in alle landen ter wereld marktleider*, houdt zich erg stil. Of houdt IBM zich misschien heel stiekem bezig met het Sprookjesnet. Dat moet haast wel, anders had men al veel eerder een duidelijk stempel gedrukt op de normalisatiecommissies en IEEE-commissies. Dat is bij netwerken tot op heden nog niet gebeurd en aan deze vaststelling moet misschien enige waarde worden gehecht.

Software wordt ernstig onderschat

Veel netwerken die in deze special worden besproken zijn in staat om datafiles van het ene station naar het andere te transporteren. Filetransfer heet dat. Daar houdt het, met enkele uitzonderingen van bedrijven die meer dan enige honderden netwerken leverden over het algemeen mee op. Bij een netwerk hoort echter nogal gecompliceerde software. Het is niet zo moeilijk in te denken, dat als iedereen tegelijkertijd toegang heeft tot een database en daar gegevens kan aanpassen, conflictsituaties kunnen ontstaan. Dat wat op het ene station wordt gewijzigd, zou op het andere station nog in de oude, niet up-to-date situatie kunnen worden gebruikt.

Het voorbeeld is bewust eenvoudig gehouden. Bedoeld wordt tot uiting te brengen dat een netwerk meer is dan de mogelijkheid samen een printer te gebruiken; daar kunnen bijna geen moeilijkheden uit ontstaan. *Het is aan te raden minstens zoveel aandacht aan de netwerk software als hardware te besteden.*

Het leek zinvol om een special over netwerken te maken en nu die klaar is, is die mening niet veranderd. Waarschijnlijk zult u na het lezen een of meer conclusies van de marktonderzoekbureau's delen. Mogelijk hebben de vele leveranciers en fabrikanten van netwerken ook iets aan die conclusies die zo interessant waren, dat er ruim uit werd geciteerd.

Het zou onmogelijk zijn deze LAN-special te maken, als diverse fabrikanten ons niet hadden voorzien van vaak zeer uitvoerige documentatie. Zij die dat niet deden, of ons slechts uiterst minimaal van informatie voorzagen, hebben daar achteraf misschien spijt van...

N.B.: Het idee van Sprookjesnet is van A.F. Dunn, waarvan ook de meeste „eisen voor Sprookjesnet“ komen. Het wordt met toestemming geciteerd.

Enkele prijzen

Er vindt een prijzenslag van jewelste plaats op het gebied van de thuiscomputer. Niet altijd betekent dit, dat de fabrikant de prijzen tot een uitzonderlijk laag niveau heeft gebracht. Meestal is het zo dat de dealer de computer zeer laag priist en dan de winst op de software en de randapparatuur probeert te maken. Enkele voorbeelden van de vier koplopers.

Timex/Sinclair ZX 81	lager dan \$ 40,-
VIC 20	lager dan \$ 85,-
Atari 400	lager dan \$ 100,-

Maar wat gaat er gebeuren met de prijzen rond de kerstdagen 1983? Speculanten gaan er van uit, dat de VIC 20 dan voor minder dan \$ 50,- zal worden aangeboden. De CBM 64 zal beneden de \$ 200 worden aangeboden, terwijl in Amerika nu de „marktprijs“ \$ 288,- is. Onvoorstelbaar lage prijzen in onze ogen. Men kan zich afvragen hoever wij hier nog vanaf zijn. Het antwoord is erg ver, bij ons moet de echte verkoop van microcomputers nog beginnen. Als zo vaak, is ook hier sprake van een pittige achterstand en slechts optimisten vinden dat we langzaam de achterstand inlopen.

Maar ook de personal- en small business-computers worden behoorlijk in prijs verlaagd. Alweer in Amerika natuurlijk. De afgelopen weken vonden de volgende verlagingen plaats.

IBM PC	- 15%
Apple III	- 20%
TI professiona	- 15%
Xerox 820-II	- 26%
Zenith Z100	- 12%

U vraagt zich misschien af hoe het met de prijzen in Nederland zit. Zouden die ook met deze percentages naar beneden gaan? Het is de vraag; het heeft te maken met de prijselasticiteit. Men verlaagt een prijs om er meer te verkopen. En wel zoveel meer, dat in ieder geval de per eenheid geringere winst wordt gecompenseerd door de grotere aantallen. Dat is bij groeimarkten lang niet altijd het geval en men kan zich dus heel goed voorstellen, dat verlaging van de prijs slechts tot een minimale omzetvergroting leidt. Van Zenith mag worden aangenomen, dat men de prijs in Nederland zal handhaven, omdat men de extra 12% goed kan gebruiken om de dealermarge op het gewenste niveau te brengen. Zoals bekend mag worden verondersteld, verkoopt Zenith niet meer direkt, maar is bezig met het opzetten van een uitgebreid dealernet.

Van IBM naar Franklin

Bill Synes, een van de belangrijkste ontwerpers van de IBM-PC heeft IBM verlaten en is bij Franklin Computer terecht gekomen. Franklin Computer maakt een Apple work- en lookalike computer en heeft in Amerika veel succes. Zoveel dat men eigenlijk nog nauwelijks aan export toege-

komen is. Aan het in dienst komen van Synes moet men wel enige waarde hechten, want het is natuurlijk niet zo moeilijk om te veronderstellen, dat Franklin gebruik zal maken van 18 jaar ontwikkelingskennis van Synes. Dan valt te denken aan een IBM compatibel computer, daarvoor is niet zoveel fantasie nodig!

Dure thermometer!

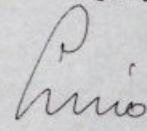
Een Duits concern, met patenten over de hele wereld heeft het voor elkaar. Intertrade in Nieuwegein (030 - 89 33 70) brengt het op de markt in Nederland en het is de Baby-computer. De telex die ik kreeg gaat als volgt verder: „Vruchtbare en onvruchtbare periode direkt vast te stellen; geeft aan wanneer vrouwen zwanger zijn; geeft met vrij grote nauwkeurigheid aan wanneer men voor conceptie een jongen of meisje kan verwachten; in overeenstemming met Rooms Katholieke opvatting.“ Deze computerthermometer kost f 395,- incl. BTW. De telex gaat verder: „wij meenden dit belangrijke nieuws onder uw aandacht te moeten brengen.“ Dat is dus bij deze gebeurd.

Verwarring rond Apple IIe Logic boards opgeheven

Eerder werd bericht dat wijzigingen aan Apple IIe boards nodig zouden zijn als een zeer hoge grafische resolutie gewenst is. Voor Nederland is dat allemaal niet zo tragisch gelukkig, want bij de Europese versie komt dat niet voor. Hans Rademakers van Apple Computer Marketing B.V.: „In Europa zijn door Apple uitsluitend Apple IIe's op de markt gebracht waarvan de extreem hoge resolutiewaarde gelijk is aan die van de met een B voorziene Personals in de USA. Omdat de Europese versie een A achter het serienummer heeft staan is er verwarring mogelijk met de A versies uit de USA. Europese en USA versies leiden echter een vol-

De rubriek Picojournaal wordt verzorgd door Lino Bijnen.
Alle nieuwtjes, roddels, geruchten en tips waarvan u meent dat ze voor publicatie in aanmerking komen, kunnen aan de heer Bijnen worden doorgegeven, die ze op „juistheid“ onderzoekt en voor publicatie bewerkt. Natuurlijk kunt u, wat deze rubriek betreft, ook voor vragen en op- of aanmerkingen bij hem terecht.

Het adres is: Lino Bijnen
Postbus 199
3840 AD Harderwijk



strekt separaat leven. Vandaar dat er verwarring kan ontstaan.

Het verschil tussen de USA en Europa versie is o.a. te zien aan de positie van het slot waarin de 80 kolomskaart wordt gestoken. Dit slot zit bij de Amerikaanse versie uiterst links op het board, bij de Europese versie is deze gepositioneerd onder slot 3. Het moet een hele geruststelling zijn voor de Apple IIe eigenaren.

Basicode 2

Voor velen zal de Basicode niet veel nieuws meer bieden. Het is de Esperato van de huiscomputer die in Basic werkt. Intussen zijn er 17 huiscomputers waarvoor de Basicode geschikt is. De Basicode 2 is gebaseerd op hetzelfde briljante idee als zijn voorganger. Klaas Robers en Jochem Herrmann maakten een tweede versie die universeler en uitgebreider is. Klaas Robers: „Basicode, begonnen als een technisch experiment van een groepje computerhobbyisten, is uitgegroeid tot een praktisch bruikbaar medium. Wie moet leven met verschillende merken microcomputers kan er bijna niet meer buiten.“ Dat is waar, zeker als men regelmatig naar Hobbycoop luistert en iets met die piep en fluittoontjes wil doen, zoals veel – niet computer kenners – het geluid ervaren als een



programma wordt uitgezonden. Boek en cassette kosten samen f 25,- inclusief de verzending. U kunt bestellen bij NOS, Postbus 10, 1200 JB Hilversum.

Apart toetsenbord

Het EPS toetsenbord is bepaald afwijkend van wat wij meestal onder toetsenbord verstaan. Het is geschikt voor de Apple II en IIe computer. Het maakt de Apple computer zeer bruikbaar o.a. voor tekstverwerking. Het toetsenbord is in principe standaard uitgevoerd, met een paar toevoegingen die u bij de Apple niet aantreft: 12 speciale funktietoetsen, die totaal 48 commando's kunnen uitvoeren. Die commando's werken alleen met speciale modules waarin programma's in ROM zijn opgenomen. De hulpprogramma's Promware, passen in pluggen die aan de achterzijde van het toetsenbord onder een klepje worden opgeborgen. Een behoorlijk aantal hulpprogramma's zijn al in ROM verkrijgbaar, zoals voor Visicalc, Multiplan, Wordstar, DBase II etc. Men heeft de programma's dus nog nodig, maar de Promware module zorgt voor makkelijke toetsbediening. Het toetsenbord met het Apple interface kost \$ 350,- en de Promware module kosten \$ 33,-. Een Nederlandse importeur is er nog niet en u moet u dus direct in verbinding stellen met Executive Peripheral Systems Inc. 800 San Antonio-Road, Palo Alto CA 94303 (415) 8562822.

IBM PC look- en workalikes

Iets wat succes heeft wordt nagemaakt. Meestal onelegant, recht toe recht aan in Taiwan en Hong Kong. Door bedrijven in het westen meestal iets eleganter. Soms worden verbeteringen aangebracht, lang niet altijd, maar de look- of workalike is altijd goedkoper. Compaq maakte een IBM compatibele machine, waarvan de kenners zeggen, dat hij het meest compatibel zou zijn; wat daar dan ook mee bedoeld wordt. Com-

paq slaat nu ook een eigen weg in en zal een computer op de markt brengen met afmetingen ter grootte van een notitieboekje. Het beeldscherm is een gasplasma display, met 24 lijnen van 80 karakters. De prijs en de lanceerdatum zijn nog niet bekend.

Aanhoudende geruchten zijn er ook dat Tandy, die behalve met de introductie van het model 100 de laatste tijd niet iets echt spectaculairs deed, aan het einde van dit jaar met een nieuwe computer op de markt zal komen. En het is niet moeilijk te raden, het wordt een IBM-PC compatibele TRS computer. Verwacht wordt dat ook deze goedkoper dan de IBM-PC zal zijn; begrijpelijk, want de Peanut (de nieuwe home PC van IBM) zal minder dan \$ 700,- gaan kosten. Geruchten zijn er ook dat Victor met een draagbare computer op de markt zal komen. Het is een zeer goed bewaard geheim... en toch, rekent u er maar op.

Opel zegt het ook niet, dus is het waar!

Had ik enige moeite (en slaagde ik er niet in) om een bevestiging in ons land te krijgen dat IBM met een homecomputer op de markt zou komen, de president directeur van IBM, Opel, zegt in Time het volgende: „We zijn erg succesvol. We zouden tevreden kunnen zijn en het safe spelen en niets wijzigen. Alle natuurlijke krachten bij het zakendoen duwen je min of meer in die richting.” Kan ik die krat al op komen halen, want echt de Peanut van IBM komt. Waar rook is, is ook vuur!

Rozegeur en maneschijn

Het is niet allemaal rozegeur en maneschijn bij de handel in microcomputers. Texas instrument geeft openlijk toe dat men tot nu toe nog nooit echt iets heeft verdiend aan de handel in personal computers. Opvallend is eigenlijk dat hier gezegd kan worden dat de geschiedenis zich dan herhaalt, want met digitale polshorloges ging het ook al

niet geweldig goed bij TI. Alle werknemers in de consumentendivisie hebben twee weken vakantie gekregen en de detailzaken heeft men gesloten. Schattingen duiden erop, dat TI 200.000 computers bij dealers heeft, 200.000 in voorraad en voor hetzelfde aantal nog onderdelen in huis. Een Amerikaans vakblad publiceert deze cijfers en merkt er nog bij op, dat verwacht moet worden, dat de prijs nogmaals verlaagd zal worden, hetgeen de prijsdruk nog groter zal maken. Daarentegen doet TI het uitzonderlijk goed in de professionele sector.

Atari neemt momenteel in de Verenigde Staten de derde of vierde plaats in, een paar jaar geleden stond Atari hoog aan de top. Men is krachtig aan het reorganiseren; de productie is, of zal worden verplaatst naar het Verre Oosten, Puerto Rico en Ierland. Het is duidelijk dat deze stap genomen is om goedkoper te produceren en vaste kosten te verlagen, door ze naar variabele kosten te verplaatsen. 2000 Werknemers hebben ontslag gekregen.

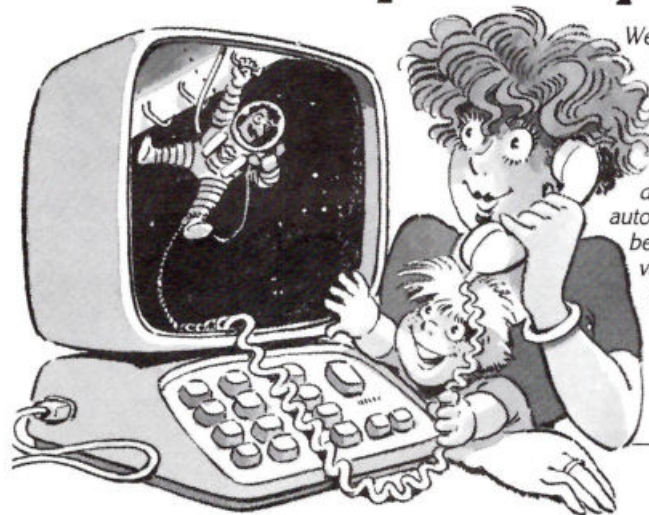
IBM en Apple zouden bezig zijn gestripte versies van hun PC en IIe te verkopen aan gegadigden, die tot nu toe niet gekocht hebben. Men denkt o.a. aan warenhuizen. Een gevaarlijke operatie omdat men het opgebouwde dealernet beslist niet in de wien wil rijden.

Adverteren om computer te verkopen

Adverteren doet verkopen, is een kreet die nogal eens wordt gehoord. Nu, dat men geadverteerd heeft bewijzen de volgende cijfers. Het gaat alléén maar om advertenties voor PC-s en het gaat om miljoenen.

IBM	\$ 19,7
Commodore	\$ 14,-
TI	\$ 8,8
Tandy	\$ 5,-
Apple	\$ 2,2

Telefoneren per computer. Geklets in de ruimte?



Welzekeer, ook dat behoort tot de mogelijkheden bij toepassing van de meest complete modem chip op aarde of in de ruimte: de AM7910 van Advanced Micro Devices. Alle belangrijke eigenschappen zijn al ingebouwd: zoals filters, hand-shake signalen, auto-answer, local loopback, back channels, RS232-interface. Omschakelbaar op 'swerelds belangrijkste CCITT en Bell normen: half duplex op 600 en 1200 bps, full duplex op 300 bps. Het ingebouwde filter is volledig digitaal zodat hiervoor geen enkele condensator op de chip nodig is. Dit betekent automatisch dat U met de te verwachten chip-verkleining kunt meeprofiten van de bekende curve die een 30% prijsdaling inhoudt gedurende de eerste levensjaren van een innovatieve geïntegreerde schakeling. Het betekent bovendien geen temperatuurverloop en geen afregeling. Meer weten? Bijvoorbeeld over verdere applicatie-ondersteuning (ook t.b.v. PTT-goedkeuring en complete projecten) of ons complete leveringspakket mikroprocessors, mikroprocessorkaarten en -systemen? Bel dan:

Arcobel bv

mikro-elektronika innovatie centrum

Postbus 344, 5340 AH Oss. Telefoon 04120-30335*.

Trend Group Nederland

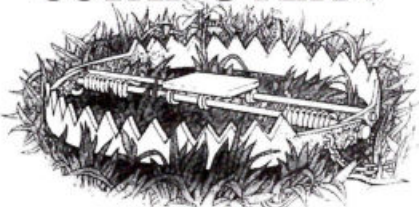
Trend Group Nederland verkoopt computers, software, randapparatuur en supplies voor het bedrijfsleven, het onderwijs en de hobbyist. In de voor de hobbyist ingerichte corners vindt u een zeer breed assortiment en kunnen wij u met raad en daad bijstaan. U kunt bij ons rustig kijken, keuren en kopen voor prijzen die zeker meevallen.

TREND 48 KB. PRINTERBUFFER 475,- Incl. 560,50

VERBATIM DISKETTES (40 tr.) PER 10 STUKS IN LIBRARY BOX Incl. 90,- 76,25

SANYO MONITOR 2112 en 2212 CX Incl. 501,50 425,-

OP WEG NAAR DE JUISTE COMPUTER?



Voetangels. Klemmen. Valkuilen. Wie automatiseert moet om z'n tellen passen. Een door-dacht advies dat is wat u nodig heeft. En dat advies krijgt u van ons. Bij ons vindt u niet alleen hard-ware van twee wereldmerken, maar ook een grote kennis op software gebied, en een ruime sortering randapparatuur en alle noodzakelijke supplies. Met ons kunt u dus alle kanten uit. Als het maar de goede is. Wie op dit moment denkt over een nieuwe computer, neemt dan ook nu contact met ons op.



Computdata, Tulip System I.



De Wang Professional Computer.

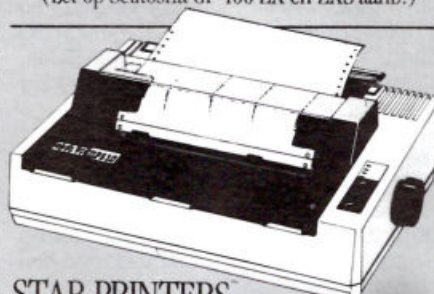


COMMODORE 64 COMPUTER Incl. 997,10 845,-
(Let op Seikosha GP-100 VIC aanb.)



EPSON HX-20 HAND COMPUTER Incl. 2171,20 1840,-

SINCLAIR SPECTRUM 16 Kb. COMPUTER 16 Kb. Incl. 599,- 507,60
48 Kb. Incl. 799,- 677,10
(Let op Seikosha GP-100 ZX en ZXS aanb.)



STAR PRINTERS
Dp 510 Incl. 1475,- 1250,-
Dp 515 Incl. 2206,60 1870,-



SEIKOSHA MULTI COLOR PRINTER
Incl. 1764,10 1495,-
GP 250 X Incl. 1174,10 995,-
GP 100 VIC Incl. 938,10 795,-
(tbv Vic-20 en Commodore 64)
GP 100 ZX Incl. 1103,30 935,-
(tbv Sinclair ZX-81)
GP 100 ZXS Incl. 1221,30 1035,-
(tbv Sinclair Spectrum)

BROTHER DAISY WHEEL PRINTERS

HR 15 Incl. 2000,10 1695,-
CE-50 Incl. 1799,50 1525,-
CE-50 B/T Incl. 2118,10 1795,-
CE-601F Incl. 2354,10 1995,-



EPSON RX-80 PRINTER Incl. 1675,60 1420,-
EPSON FX-80 PRINTER Incl. 2460,30 2085,-

KETTINGFORMULIEREN

(Per 2000 vel/doors)

240 x 11" 48,60 Incl. 57,35
240 x 12" 58,- Incl. 68,45
380 x 11" 66,40 Incl. 78,35

(Interessante prijzen voor grote hoeveelheden)

Onderstaande bedrijven zijn lid van Trend Group Nederland:

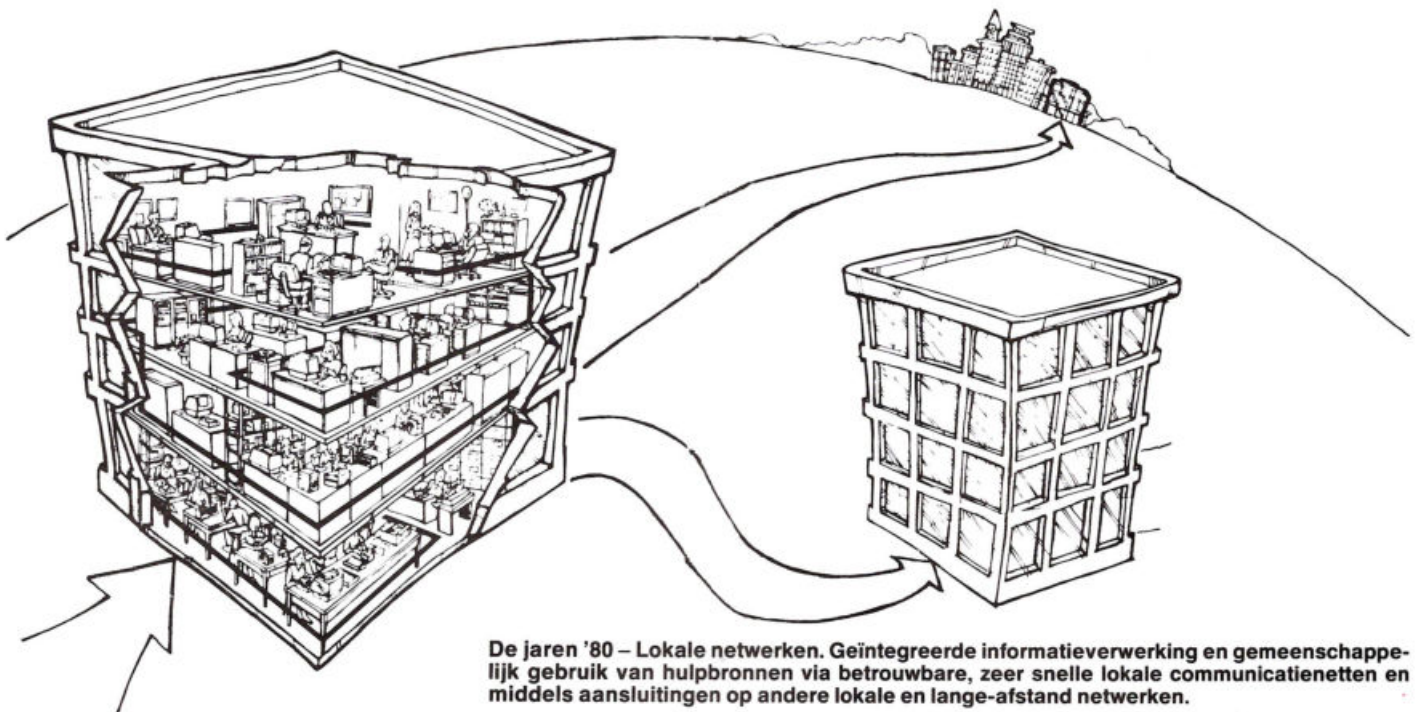
- Micro Dynamics Nederland B.V. Piazza 305/306 5611 AG Eindhoven Tel. 040-451186/450968
- Compu-Systems Koepelstraat 77-79 4611 LR Bergen op Zoom Tel. 01640-56595
- Micros Singel 85 3112 GL Schiedam Tel. 010-739601
- Solution Data Systems B.V. Scheldestraat 53 1078 GG Amsterdam Tel. 020-727757
- Caicom B.V. Nijverheidsstraat 22 2802 AL Gouda Tel. 01820-12888
- Hobbelink Computers Tuindorpstraat 4-6 7551 AT Hengelo Tel. 074-427275

COUPON

Nodig mij uit voor een demonstratie over:
Stuur mij informatie over:
Naam _____
Adres _____
plaats _____
Postc. _____
Tel. _____

08 2063

Trend Group Nederland
Doordacht automatiseren



De jaren '80 – Lokale netwerken. Geïntegreerde informatieverwerking en gemeenschappelijk gebruik van hulpbronnen via betrouwbare, zeer snelle lokale communicatienetten en middels aansluitingen op andere lokale en lange-afstand netwerken.

De evolutie van lokale netwerken

Lokale netwerken zijn nog maar van zeer recente datum. De potentiële mogelijkheden ervan zijn echter voldoende voor een heel scala aan nieuwe en fascinerende toepassingen. Niettemin zijn lokale netwerken voortgekomen uit bestaande netwerk- en communicatiemethoden. De ontwikkeling ervan was, en dat zal ook wel zo blijven, een gevolg van de specifieke aard van en behoefte aan informatie-uitwisseling in lokale netwerkmilieus.

Dit artikel, waarin beknopt de loop van het computergebeuren en de behoeften aan datacommunicatie worden aangegeven, illustreert het ontstaan van lokale netwerken en vormt het uitgangspunt voor een beschrijving van specifieke componenten en voorbeelden van lokale netwerken die nog zullen volgen.

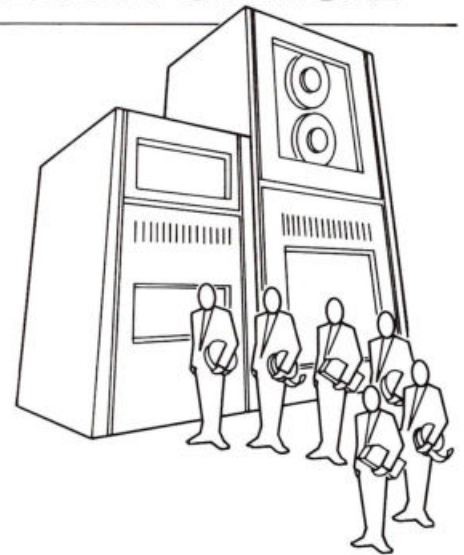
Het is dramatisch maar waar dat computers ter grootte van een vingernagel zoals die vandaag de dag worden vervaardigd, over de capaciteit en mogelijkheden beschikken van een machine die nog maar een generatie terug werd gebouwd en het grootste deel van een heel gebouw besloeg. De computer is snel kleiner en minder kostbaar, maar ook krachtiger en functioneler geworden.

Voor een groot deel van de tijd dat computers een rol in ons leven hebben gespeeld waren het grote, kostbare en gecompliceerde machines. Er waren speciale geconditioneerde ruimten voor nodig en ze waren alleen door experts te bedienen. Vanaf het begin, in de jaren '50, bracht de gebruiker zijn werk naar de machine waar het partijgewijs werd verwerkt. Zij werkten daarbij niet interactief met de programma's die op de computers werden gedraaid. Van

directe communicatie ermee was nog geen sprake.

De eerste interactieve toegang tot de computer deed in de jaren '60 zijn intrede, tezamen met time-sharing. Dit was een uitvloeisel van telex- en datatransmissietechnologieën, uit de combinatie waarvan het interactieve terminal ontstond. Door „dome” terminals over trage lijnen met een centraal systeem te verbinden waren gebruikers in staat direct en interactief met de computer te werken, en tevens gebruik te maken van de informatie-hulpbronnen daarvan. De noodzaak om ten behoeve van interactieve verwerking terminals op computers aan te sluiten luidde de behoefte aan communicatie middelen in.

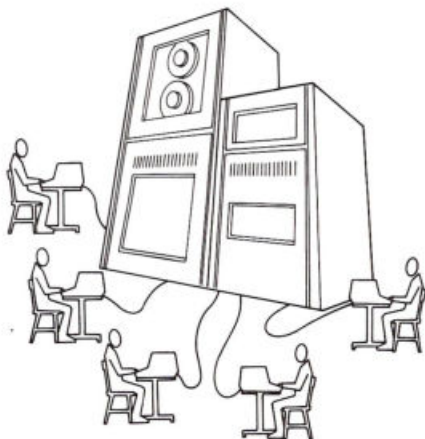
Time-sharing maakte het mogelijk dat meerdere personen tegelijk dezelfde computer voor totaal verschillende problemen gebruikten en voorzag de gebruikers van



De jaren '50 – Partijgewijze verwerking. Geen directe communicatie.

onmiddellijke interactieve terugkoppeling. Applicaties en gebruik namen toe met als gevolg dat computers steeds gemakkelijker te gebruiken of wel „vriendelijker” werden. Ingenieurs en wetenschappers konden de centrale computer voor hun complexe rekenproblemen gebruiken, directies konden er te juister tijd situatieoverzichten ten behoeve van belangrijke bestuurlijke maatregelen voor hun bedrijf van betrekken, onderwijsinstellingen gebruikten de computer bij hun opleidingen terwijl regeringsinstaties zich bij alles wat maar denkbaar is – van voorraadbeheer tot ruimtevaart-ontwerpen – door de computer lieten bijstaan.

Naarmate de vraag naar de diensten van deze grote centrale computers toenam moesten ze steeds vaker up-to-date worden gemaakt om in een steeds grotere verwerkingscapaciteit te kunnen voorzien. Dit bleek niet altijd praktisch of mogelijk. Bovendien waren dergelijke mainframes wel ontwikkeld om de nodige verwerkingscapaciteit te kunnen bieden, maar waren ze meestal niet flexibel genoeg om in de nieuwe en het groeiende aantal applicaties te kunnen voorzien waarin interactief gebruik nodig was.



De jaren '60 – Timesharing. Communicatie tussen terminal en computer met geringe snelheid.

In de loop van de jaren '70 raakt het gebruik van veelzijdige en goedkope minicomputers goed ingeburgerd omdat de gebruiker de computercapaciteit dichterbij zijn werkplek nodig had. Bij steeds meer applicaties ging de gebruiker zich bedienen van gemeenschappelijke bestanden, programma's, opslag- en randapparatuur. Er was behoefte aan data-uitwisseling, zowel tussen afdelingen onderling als over grote afstanden. Er ontstond een toenemende vraag naar communicatie van computer tot computer. Een dergelijke data-uitwisseling vergde grotere snelheden en meer capaciteit dan met het aansluiten van domme terminals op de computer mogelijk was.

Om het centrale mainframe te ontlasten werden gedistribueerde minicomputers gebruikt. Door die onderling tot een netwerk te koppelen konden ze vaak als vervanging voor de centrale computer worden gebruikt. Door applicatieprogramma's op te splitsen konden minicomputer-netwerken tal van gedistribueerde verwerkingstaken veel economischer verwerken. Gezamenlijk boden ze een veel grotere verwerkingscapaciteit dan ooit in één grote centrale computer kon worden ingebouwd.

Het ontwerp van netwerken werd gekoppeld aan de individuele taken die samen het werkmilieu vormden. Minicomputers werden nabij de werkplek opgesteld en elke processor diende daarbij voor een stel duidelijk gedefinieerde taken. Naburige pro-

cessoren en applicaties communiceerden over het netwerk. Om aan groeiende en veranderende behoeften tegemoet te komen konden de netwerken tamelijk gemakkelijk worden uitgebreid en opnieuw geconfigureerd. De modulaire aard van de netwerken was zodanig dat storingen in een deel van het netwerk slechts een zeer beperkte of helemaal geen invloed op de werking van de rest zou hebben.

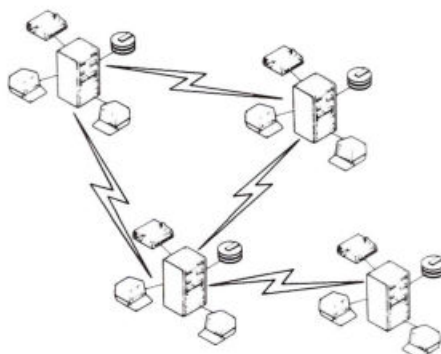
In de jaren '80 ging men het belang van gedistribueerde computers en van netwerksystemen voor kantoor, fabriek en laboratorium onderkennen. Het is nu heel gewoon dat systemen ter plaatse van de applicatie worden opgesteld ten behoeve van dataverwerking, databestandsbeheer, procesbesturing, netwerk, tekstverwerking en elektronische post en dat gedistribueerde systemen over beperkte tot lange afstanden communiceren over netwerken die voornamelijk op lange-afstandcommunicatietechnologie berusten.

Gebruikers profiteren van de economie en doelmatigheid die mogelijk zijn geworden door toegang tot en gemeenschappelijk gebruik van waardevolle gedistribueerde hulpbronnen-apparatuur, rekencapaciteit, databanken en specialistische software.

Behoeftte aan geïntegreerde lokale communicatie

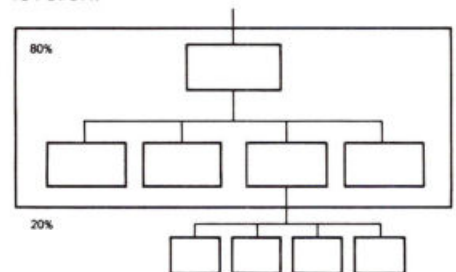
De ontwikkelingen op de werkplek lopen evenwijdig aan de ontwikkelingsgang van gedistribueerde verwerking. Werd in de jaren '70 de communicatie tussen gedistribueerde processoren tussen afdelingen van essentieel belang, nu is de behoefte om systemen en apparatuur ten behoeve van communicatie binnen het lokale werkmilieu kritisch geworden. Op de werkplek verschijnen steeds intelligentere machines. Deze assisteren bij de uitvoering van het dagelijkse werk en de communicatie-computersystemen, kopieerapparaten, printers, plotters, terminals, facsimile-machines, telefoons, tekstverwerkers, persoonlijke computers en werkstations. Het maximale profijt dat men van een dergelijke verscheidenheid aan autonome apparaten kan trekken wordt, zelfs met beperkte communicatiemogelijkheden, al

De jaren '70 – Gedistribueerde verwerking, minicomputers en netwerken. Communicatie tussen terminal en computer en tussen computers onderling. Lange-afstandstechnologie.



snel bereikt. Om groepen mensen binnen een organisatie als efficiënte en goed geïntegreerde eenheden te laten functioneren moeten de machines, waarvan ze afhankelijk zijn, in staat zijn snel, gemakkelijk en betrouwbaar te communiceren en informatie uit te wisselen.

Databanken, programma's, bestanden en andere informatie-aanwinsten van een bedrijf worden op lokaal niveau opgezet, bijgehouden en verfijnd. De mensen die in een dergelijk milieu actief zijn worden steeds geraffineerder in het gebruik van informatie. Ze worden veeleisender ten aanzien van de informatie die ze nodig hebben en van de systemen die hun de informatie leveren.



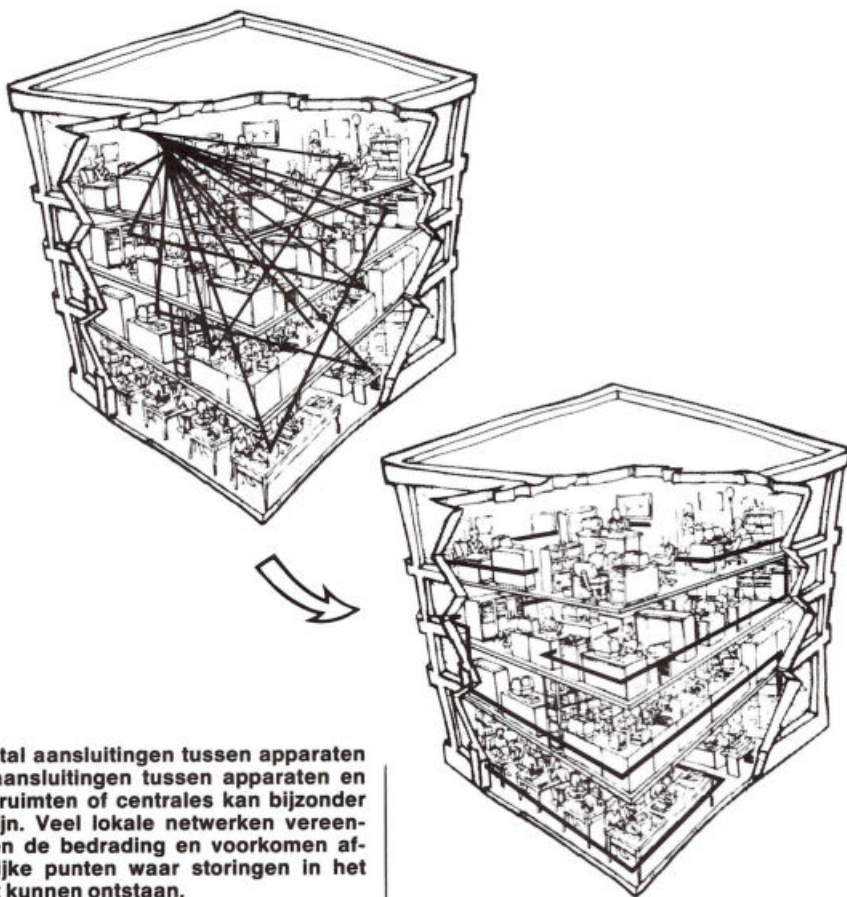
80% van de informatie in een lokaal milieu wordt binnen dat milieu gegenereerd. Slechts 20% komt van buitenaf. 80% van deze informatie wordt uitsluitend in het lokale milieu gebruikt en slechts 20% wordt naar buiten afgegeven.

Gebruikers en computerapplicaties, terminals, tekstverwerkers en persoonlijke werkstations moeten in staat zijn data uit te wisselen, berichten over de elektronische post te verzenden, toegang te krijgen tot gemeenschappelijke databanken om de gegevens te bewerken en overzichten te genereren, programma's en applicaties gemeenschappelijk te gebruiken teneinde ontwikkelingsinspanningen te vergroten of te beperken, kostbare opslagmedia (schijven en banden) en uitvoerapparatuur (kopieerapparaten, snelle drukkers, facsimile-machines en grafische plotters) gemeenschappelijk te gebruiken en diezelfde uitwisselingen ook met andere lokale netwerken en met netwerken elders tot stand te brengen.

Samenhangende lokale netwerken stellen de mens in staat zijn taken efficiënt uit te voeren. Even belangrijk is het, dat elke geïntegreerde lokale eenheid meer kan bijdragen tot de organisaties en grotere netwerken waartoe hij behoort. Het geheel wordt dan groter dan de som van de componenten. Derhalve is het van essentieel belang dat binnen elk milieu de informatica-hulpmiddelen zo goed mogelijk worden gebruikt.

Doelstellingen voor het ontwerp

Om een levensvatbaar hulpmiddel voor informatieuitwisseling en gemeenschappelijk gebruik van hulpbronnen aan de werkplek te kunnen bieden, moeten lokale netwerken zo worden ontworpen dat ze aan de specifieke aard van de communicatie bin-



Het aantal aansluitingen tussen apparaten en de aansluitingen tussen apparaten en schakelruimten of centrales kan bijzonder groot zijn. Veel lokale netwerken vereenvoudigen de bedrading en voorkomen afzonderlijke punten waar storingen in het netwerk kunnen ontstaan.

nen dit milieu zijn aangepast. In het nu volgende worden de voornaamste doelstellingen voor het ontwerp van een optimaal lokaal communicatienet beschreven.

Grote snelheid en bandbreedte

De meeste informatie is voornamelijk op één bepaalde plaats van belang. Een groot deel van de binnen een afdeling gebruikte informatie is daarbuiten van weinig belang. Als gevolg daarvan wordt het merendeel van de communicatie lokaal afgehandeld. Er vindt meer lokale informatieuitwisseling plaats dan tussen afdelingen op verschillende lokaties. Kenmerkend voor deze lokale interacties is de snelle en „explosieve” aard ervan. Zo verlangt bijvoorbeeld een terminalgebruiker, die zich van de grafische beeldmogelijkheden bedient, voor het opstellen van bedrijfsresultaten dat het beeldscherm met grote data-salvo's snel wordt gevuld. Weer een andere gebruiker kan zich bezighouden met het overbrengen van bestanden van het ene systeem naar het andere. Het overbrengen van grafische informatie met hoge resolutie of van databestanden vergt een grote kanaalcapaciteit en snelheid. Om zinrijk interactief te kunnen werken heeft de gebruiker behoefte aan snelle levering van de gevraagde informatie. Of er nu een of meer gebruikers moeten worden bediend, de snelheid en capaciteit van het netwerk dienen die van de computer I/O-bus te benaderen omdat die ten behoeve van een zeer snelle afwikkeling van zeer druk verkeer werd ontwikkeld. De routing van berichten en net-

werkbestedingsprocedures moeten de datatransmissie zo min mogelijk vertragen. Kiezen, besturen, toegangs- en toewijzingsschema's moeten alle gebruikers en knooppunten onpartijdig snelle toegang tot het netwerk geven.

(Onder een knooppunt wordt hier verstaan een rechtstreeks op het netwerk aangesloten fundamentele informatie-verwerkingseenheid – een enkele adresseerbare eenheid zoals een computer, werkstation of randapparaat).

De adresseringsmogelijkheden van het netwerk dienen zo flexibel te zijn dat de knooppunten individueel, in groepen of allemaal tegelijk kunnen worden benaderd. Lokale netwerken die gevoelig zijn voor een groot verkeersaanbod streven hun doel voorbij omdat het lokale milieu vaak gebruiker-intensief is en ten aanzien van systeemvertragingen het minst tolerant is.

Betrouwbaar en te onderhouden

Wil er van een echt, gemeenschappelijk van hulpbronnen gebruikmakend netwerk sprake zijn, dan moeten gebruikers en apparatuur toegang tot het netwerk kunnen krijgen om gemakkelijk en op verzoek informatie te kunnen uitwisselen. Componenten en activiteiten van lokale netwerken moeten, om een gelijkblijvend hoog serviceniveau te kunnen bieden, uiterst betrouwbaar zijn.

Knooppunt- en netwerk-interfaces en besturingen, transmissie-media en het netwerk in het algemeen dienen zo ontworpen

te zijn dat storingen in een component of een knooppunt alleen die eenheid buiten bedrijf stellen en niet de rest van het netwerk verstoren. Het onderhoud aan het netwerk dient vergemakkelijkt te worden door het ontwerp en weinig of geen onderbreking van de dienstverlening te veroorzaken.

Geringe kosten

De prijzen van knooppuntapparatuur (terminals, processoren, randapparaten enz.) worden steeds lager terwijl het aantal knooppunten en gebruikers dat aan lokale netwerken wil deelnemen toeneemt. Lokale netwerken dienen zo te zijn ontworpen dat optimaal gebruik kan worden gemaakt van produktiviteitsverbeterende apparatuur, teneinde de vruchten van professionele en administratieve bezigheden te kunnen plukken. Om het gebruik van het netwerk te stimuleren moeten de aansluitkosten dan ook tot een minimum worden teruggebracht. Daartoe behoren ook transmissiemedia, netwerk- en knooppunt-interfaces en besturingen.

Compatibiliteit

Een in de ruimste zin van het woord zo groot mogelijke verscheidenheid van apparatuur moet data over het netwerk kunnen uitwisselen – computers, tekstverwerkers, grafische plotters met groot scheidend vermogen, intelligente kopieerapparaten, zeer snelle printers enz.

Ook moet apparatuur van verschillende fabrikanten data kunnen uitwisselen. Dit geeft de gebruiker de luxe onafhankelijk van leveranciers te zijn. Het lokale netwerk moet zowel op andere lokale netwerken als op lange afstand kunnen worden aangesloten. Het ideaal is universele toegankelijkheid tot en gemeenschappelijk gebruik van informatie hulpbronnen te kunnen aanbieden.

Flexibel en uitbreidbaar

De werplek groeit en verandert voortdurend. Toevoegen en verplaatsen van apparatuur en het her-configureren van het netwerk moeten mogelijk zijn. Wijzigingen in een lokaal netwerk mogen, als dat al zo zou zijn, de werking ervan slechts minimaal verstoren. Voorts moet het transmissiemedium daar kunnen worden geïnstalleerd waar dat voor het aansluiten van knooppunten nodig is.

Eenvoud

Het lokale netwerk moet eenvoudig te configureren, maar ook eenvoudig aan te sluiten en te gebruiken zijn. De gebruikers moeten met een minimum aan technische kennis alle door het netwerk geboden mogelijkheden volledig kunnen benutten. Ook dient de werking van het netwerk transparant te zijn voor de gebruiker.

Standaardisatie

Standaardisatie stelt ons in staat een broodrooster aan te sluiten, een grammofoonplaat voor welke stereo-installatie dan ook te kopen, waar ook ter wereld de

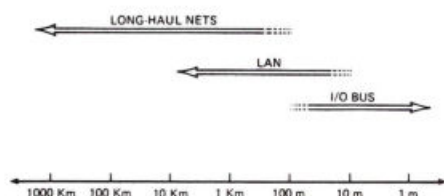


Fig. 6. Typisch bereik van een lokaal netwerk.

telefoon te pakken en iemand op te bellen, achter een schrijfmachine te gaan zitten en ervanuit te gaan dat we kunnen typen, zonder een gebruiksaanwijzing te hoeven raadplegen. Helaas gaat dat allemaal niet op voor de communicatie tussen computers, tekstverwerkers, terminals en intelligente kantoorapparatuur. Het aantal fabrikanten daarvan loopt vandaag de dag in de duizenden. De hindernissen die een communicatie in het algemeen tussen hun machines in de weg staan zijn formidabel. Er bestaan tal van verschillende ontwerpen van lokale netwerken en er zijn er nog veel meer mogelijk. Het merendeel van wat daarvan vandaag de dag in gebruik is, werd voor slechts beperkte applicaties ontwikkeld – zaken als het met elkaar koppelen van een groep tekstverwerkers of het veruimen van de lokale communicatie tussen processoren van een bepaalde fabrikant. In feite zijn dat dus applicatie-afhankelijke lokale netwerken.

Om het universele communicatieniveau te bereiken dat voor lokale netwerken van zulk vitaal belang is dienen er voor lokale communicatie standaards te worden geformuleerd. Deze moeten dan op een zo ruim mogelijke schaal worden geaccepteerd en door de fabrikanten worden ingevoerd. De te ontwerpen lokale netwerken dienen minstens zoveel gemeenschappelijk te hebben dat een leverancier-onafhankelijke informatie-uitwisseling dwars door gebruikerapplicaties en apparatuurfuncties mogelijk wordt.

Waarom lokale netwerken?

Opgemerkt werd al dat het aantal computers en intelligente apparaten door allerlei organisaties heen steeds toeneemt en dat er een snel toenemende behoefte aan communicatie ontstaat. In de loop van de jaren '80 zullen er dan ook een aantal veranderingen plaatsvinden.

Als gevolg van de voortgang die op het gebied van LSI- en VLSI-techniek wordt geboekt zullen de dalingen in kostprijs en de omvang van uiterst functionele en krachtige microprocessoren zich blijven doorzetten. Ontwikkelingen op het gebied van de mens-machine interface maken de-

ze machines gemakkelijker te gebruiken. Deze ontwikkelingen verlopen in feite steeds sneller. De tegenhangers van vele hedendaagse krachtige kleine systemen zal men binnen slechts enkele jaren in het inwendige van terminals en werkstations kunnen aantreffen. Ze zullen gemakkelijk en op grote schaal door organisaties verbreid raken – over schrijftafels, laboratoriumtafels en de fabrieksvloer.

Steeds meer van die machines zullen over communicatiemogelijkheden moeten beschikken om informatie gemeenschappelijk te kunnen gebruiken en uitwisselen. Een algemeen aanvaarde vuistregel zegt dat 80% van de communicatie binnen lokale milieus plaats vindt. Voorts zien we dat deze, met een grotere intelligentie toegeruste machines in hun gedragingen steeds meer op computers gaan lijken. Ze verwerken en wisselen meer informatie sneller uit. Het probleem om ze aan computers (en uiteindelijk weer met elkaar) te koppelen gaat hoe langer hoe meer op het probleem van het koppelen van computers lijken. Er zijn snelle communicatiekanalen bij nodig die grote hoeveelheden data kunnen verwerken.

De methoden zoals die momenteel worden gebruikt voor het koppelen en het uitwisselen van data tussen trage, „domme” terminals en computers zullen hiervoor onvoldoende blijken. De vraag naar grotere snelheid en meer capaciteit zet in feite nu al de huidige communicatiemethoden tussen computers onder druk en deze situatie zal zeker nog verder verslechteren.

Lokale netwerken maken het mogelijk dat een groot aantal en een grotere verscheidenheid van machines grote hoeveelheden informatie met hoge snelheid over beperkte afstanden uitwisselen.

Omdat organisaties en individuen een steeds groter aantal intelligente apparaten zullen gaan gebruiken, zullen de kosten om deze voorzieningen te koppelen een belangrijke factor worden. Hoewel de kostprijs/prestatie-verhouding snel gunstiger is geworden, zijn de kosten voor het koppelen van dergelijke systemen veel minder snel gedaald. Om het gebruik ervan aan te moedigen trachten de meeste uitvoeringen van lokale netwerken de kosten per aansluiting binnen het redelijke te houden. Lokale netwerken geven ook antwoord op een ander probleem dat zich nu voordoet en dat zelfs nog kritischer dreigt te worden – dat van de fysische aansluiting van machines door middel van bekabeling.

Doordat er op het moment dat er behoefte aan datacommunicatie ontstond een betere oplossing ontbrak werd de data-apparatuur overwegend via het telefoonnet op elkaar aangesloten. Daarmee erfde het tevens de wijze van bekabelen. Andere verbindingen tussen data-apparatuur kwamen tot stand over particuliere lijnen. Het aantal draden dat tussen telefoons en data-apparatuur naar een centraal aansluitpunt of centrales loopt, maar ook rechtstreeks tussen verschillende data-apparaten onderling, is bij

elke faciliteit van middelgrote of grote omvang geweldig.

Complexiteit en kosten van de bekabeling kunnen ontzagwekkend zijn. Binnen het zich steeds veranderende netwerk milieu kan aanpassen van de bekabeling tot een voortdurende bezigheid uitgroeien. Nu er in elk kantoor en afdeling intelligente apparaten en computers opduiken kan de situatie bij het aansluiten een hinderpaal voor de dagelijkse applicatie gaan vormen. In het ongunstigste geval kan die zelfs geheel uit de hand lopen.

Verder zijn de meeste kabels en centrales optimaal aan spraak aangepast. De capaciteit en de prestaties zijn slechts beperkt zodat ze niet echt voor datacommunicatie geschikt zijn. Grote centrales kunnen tot een centrale bron van storingen worden en dat kan voor elke organisatie ernstige gevolgen hebben.

Tal van lokale netwerken beschikken over media met grote capaciteit, gecombineerd met netwerkbesturingsmethoden die het aantal benodigde kabels beperken (bijvoorbeeld tot een enkele kabel). Voorts kunnen die ook de wijze van aansluiten van apparatuur vereenvoudigen, de aansluitkosten verlagen en de korte zeer snelle salvo's dataverkeer verwerken die zo kenmerkend zijn voor veel lokale communicatie. En dat alles op betrouwbare wijze.

Bestaande communicatiemiddelen zijn niet optimaal

Lange-afstandcommunicatie (met name het telefoonnet), de computer I/O-bus, en particuliere lijnen waren tot de komst van lokale netwerken de traditionele middelen waarover data werden uitgewisseld. Alleen maar werden ze ontworpen om er een stel problemen mee op te lossen die totaal verschilden van de specifieke behoeften van het lokale milieu.

Lange-afstandcommunicatie

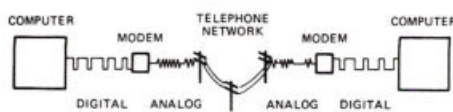
Lange-afstand datacommunicatienetwerken worden overwegend gebruikt om data over afstanden vanaf enkele honderden meters tot enkele duizenden kilometers over te brengen. Voor deze netwerken werd bijna onveranderlijk gebruik gemaakt van het internationale telefoonnet om berichten over deze afstanden over te brengen.

Optimaal aan data aangepaste communicatietechnologieën kunnen transmissiesnelheden van miljoenen bits per seconde verwerken. Toch betekent het voor de datacommunicatie afhankelijk zijn van het telefoonnet dat de transmissiesnelheid tot typisch ergens tussen 300 en 9600 bits per seconden (9,6 Kbit/s) beperkt blijft.

De beperkingen van het telefoonnet worden opgelegd door:

- modems, nodig voor het omzetten van datasignalen van digitale in analoge vorm (zie hieronder) en voor het verzenden van deze signalen over lange-afstandcommunicatielijnen;
- De in de telefoontechniek toegepaste

Fig. 7.



lijnselectietechnieken en transmissiemedia;

- tarieven, die remmend werken op de geboden dienstverlening.

Er bestaan tal van bekende netwerkvormen die zijn gebaseerd op de lange-afstand-communicatietechnologie, de meeste daarvan op het openbare telefoonnet voor het uitwisselen van informatie:

- particuliere telefoonnetten – zoals de binnen de organisaties gebruikte huis-telefoon;
- particuliere packet-switched netwerken – zoals door tal van computerbedrijven ontwikkelde datacommunicatie-netwerken;
- openbare packet-switched netwerken – openbare datacommunicatienetwerken zoals Telenet en Transpac.

Hoewel elk daarvan aan een specifieke groep van eisen ten aanzien van lange-afstandcommunicatie voldoet, zijn ze allemaal onderhevig aan beperkingen die kenmerkend zijn voor het openbare telefoonnet, en dus leggen ze allemaal dezelfde beperkingen op aan communicatie binnen een lokaal milieu.

Het telefoonnet – Ontworpen voor spraak-communicatie

Bekabeling en lijnselectietechnieken, als gebruikt in de openbare telefoonnetten, zijn optimaal aangepast aan spraakcommunicatie. Toen de computers over middellange tot lange afstanden met elkaar begonnen te communiceren werden daarvoor telefoonlijnen gebruikt omdat die op dat moment in feite de enige faciliteit vormden.

Er werden datacommunicatiemethoden ontwikkeld die aan het telefoonnet waren aangepast. Deze methoden zijn tot op de dag van vandaag nog steeds het voornaamste middel voor datatransmissie. Voor tal van datacommunicatie-behoefte zijn beide technologieën echter eenvoudig verkeer op elkaar aangepast. (Zie ook onderstaande discussie over lijn- en packet switching.)

Aandacht verdienen vooral de volgende contrasterende eigenschappen van telefonie en datatransmissie; alsmede de aanpassingen die werden gemaakt om data over het telefoonnet te kunnen overbrengen:

- spraaksignalen zijn analoog – continu en golfvormig. Datasignalen zijn digitaal – het zijn discrete signalen die worden gekenmerkt door één uit twee toestanden (bijvoorbeeld aan/uit, een/nul of door twee verschillende signaalniveaus).
- Omdat het telefoonnet voornamelijk wordt gebruikt voor het overbrengen van analoge signalen is er een modem (MODulator – DEModulator) bij nodig om digitale datasignalen in analoge signalen op te zetten en ze vervolgens ten behoeve van de transmissie te moduleren;
- spraak is een continu signaal en vergt een voor de duur van het gesprek gereserveer-

de verbinding. Het duurt typisch 17 seconden om een telefoonverbinding te kiezen en tot stand te brengen – een periode waarmee men vertrouwd is geraakt en die, gezien de duur van het gemiddelde gesprek, toelaatbaar is.

Data „conversatie” vindt meestal plaats in salvo's die gedurende korte tijde de hele capaciteit van het communicatie kanaal in beslag nemen. Het tot stand brengen van de verbinding duurt dus, gezien de duur van veel databerichten, erg lang. Zo is bijvoorbeeld de tijd die nodig is om een verbinding tot stand te brengen erg lang in vergelijking met de twee seconden durende data-salvo's die nodig zijn om een beeldscherm met informatie te vullen. Ook is de tijd tussen datatransmissies doorgaans veel langer dan de transmissie zelf. Vaste verbindingen zijn in dergelijke situaties erg inefficiënt omdat de lijn gedurende deze betrekkelijk lange en stille pauzes niet voor andere doeleinden beschikbaar is;

- telefonie lijnselectietechnieken worden in combinatie met getwiste aderpennen gebruikt om optimaal aan spraak aangepaste kanalen tot stand te brengen. Spraak wordt op uniforme wijze overgebracht – elk gesprek wordt overgebracht in een 4000 Hz brede frequentieband.

Dergelijke kanalen zijn voor data betrekkelijk smal en beperken derhalve de snelheid en de omvang van de datatransmissie. De datatransmissie dient daarom met lage snelheid te worden uitgevoerd – typisch met 2,4 Kbit per seconde voor gekozen lijnen en 4,8 Kbit per seconde voor huurlijnen – tot maximaal 9,6 Kbit per seconde.

Dergelijke snelheden zijn geschikt voor maar een beperkt applicatiegebied – bijvoorbeeld ten behoeve van de koppeling van een „domme” terminal aan een computer. Om op communicatiegebied tot grotere prestaties te komen moeten vaak kostbare particuliere lijnen worden gebruikt.

Daarnaast zenden terminals, computers en andere data-georiënteerde apparatuur met verschillende snelheden en met uiteenlopende karakteristieken uit – variërend van het interactief uitwisselen van karakter voor karakter tot snelle, langdurige salvo's. Om over het telefoonnet uitgezonden te kunnen worden dienen data-conversaties in een smalle band te worden geperst;

- het telefoonnet werd ontworpen om een beperkt aantal gesprekken per dag te kunnen verwerken, met een gemiddelde duur van 5 minuten per gesprek. Het ontwerp van dergelijke centrales is gebaseerd op de verwerking van telkens slechts een bepaald percentage van de op de centrale aangesloten lijnen.

Data-conversatie doet van nature een grotere aanslag op de verkeerscapaciteit van het telefoonnet. Zo kan men bijvoorbeeld een terminal via een gekozen telefoonlijn aan een computer koppelen en daarop langdurig aangesloten blijven.

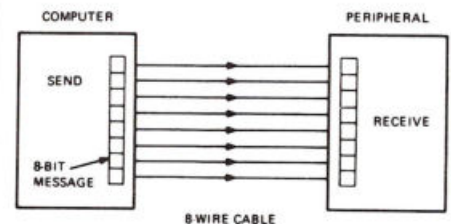
Zou iedereen binnen een bepaald gebied die over een terminal en een modem beschikt, de computer opbellen dan zou het telefoonnet voor spraak en datacom-

municatie vrijwel verlamd raken. Dit probleem wordt groter naarmate de behoefte aan datacommunicatie toeneemt;

- spraaksignalen die over telefoonlijnen worden uitgezonden hebben een sterk wisselende kwaliteit. Door de aard van het menselijk gehoor en waarnemingsvermogen is de mens heel vergevingsgezind ten aanzien van stoorsignalen op de lijn en onvolkomenheden die gepaard gaan met gesproken berichten. Hij is dan ook in staat om uit die signalen de eigenlijke conversatie te ontcijferen.

Datacommunicatie daarentegen is maar weinig tolerant ten aanzien van lijnstoringen. Vaak is om data over het telefoonnet te kunnen verzenden speciale conditionering van de lijn nodig om de integriteit en betrouwbaarheid van de data te kunnen waarborgen.

Terwijl dus het openbare telefoonnet met succes is aangewend om data met lage snelheid over te brengen, is het voor de toenemende behoefte aan datacommunicatie volstrekt onvoldoende, vooral voor die applicaties die een grote snelheid en bandbreedte nodig hebben. Recent hebben fabrikanten van op het stadsnet aangesloten huiscentrales (PBX) systemen uitgebracht die zodanig zijn ontworpen dat ze naast spraakverkeer beter geschikt zijn voor datatransmissie in het lokale milieu. In het volgende wordt daar nader op ingegaan.



Bij parallel-uitzendingen worden alle bits van een enkel bericht allemaal tegelijk overgebracht. Het hele bericht wordt dus overgebracht in de tijd die nodig is om een enkel bit over te zenden.

De I/O-bus – optimaal voor zeer beperkte afstanden

De I/O-bus wordt gebruikt voor de communicatie tussen computersystemen, tussen processoren en randapparatuur. De transmissie wordt met hoge snelheden in een parallelformaat over de I/O-bus uitgevoerd. Typische datasnelheden liggen tussen 1 en 10 Mbit/s.

De lengte van de I/O-bus bedraagt doorgaans enkele centimeters tot maximaal ca. 100 m. Om verschillende redenen wordt dit bereik niet vergroot: de voor de bus gebruikte kabel is duur, de datasnelheid neemt af en het aantal fouten neemt toe naarmate de bus langer wordt gemaakt. Bovendien werd de I/O-bus ontworpen voor de communicatie binnen een systeem. Dit in tegenstelling tot het lokale netwerk dat in communicatie tussen systemen voorziet. De kenmerken in tabel 1 il-

Tabel 1. Ontwerpverschillen tussen lokale netwerken en I/O-bussen.

Lokaal netwerk	I/O-bus
Verbindt een groot aantal autonome systemen. Moet blijven functioneren ongeacht bepaalde gestoorde knooppunten.	Verbindt de samenstellende componenten van een systeem. Raakt een subsysteem of component van de bus defect, dan kan de bus buiten bedrijf raken tot de storing is opgeheven.
Middelt de vraag naar bandbreedte in het geval van overbelasting.	Verkeersoverbelasting wordt meestal opgeheven door herconfiguratie van de hardware of gewijzigde programmeerstrategie.
Protocollen zijn vaak ontworpen ten behoeve van de uitwisseling van berichten met andere lokale netwerken	Protocollen zijn meestal uitsluitend ontworpen ten behoeve van de communicatie binnen het systeem.
Vaak variabele berichtlengte. De interfaces zijn van een universeel ontwerp om aansluiting op een grote verscheidenheid van apparaten mogelijk te maken.	Losse berichten met vaste lengte. Het ontwerp van de interfaces is gericht op adresserings- en besturingsstructuur van bepaalde computers.

lustreren enkele fundamentele ontwerpverschillen tussen die twee.

Particuliere lijnen

Om computerapparatuur over beperkte afstanden op elkaar aan te sluiten worden zowel seriële lijnen voor punt-naar-punt verbindingen als meerpunts seriële particuliere lijnen gebruikt. Evenals dat het geval was voor de I/O-bus zijn ook hier de afstanden uit prestatie-overwegingen beperkt.

Tevens worden er beperkingen gesteld aan de lijnlengte door industriële elektrische normen (bijvoorbeeld de Electronics Industry Association Standards RS232-C en RS449).

Worden voor het met elkaar verbinden van een groot aantal knooppunten binnen een netwerk particuliere lijnen gebruikt, dan kunnen de lijnkosten bezwaarlijk worden. De complexiteit om een dergelijk netwerk te bekabelen en te besturen is dan in tegenspraak met de bedoeling van een lokaal netwerk.

Lokale netwerken – Optimaal aangepast aan het milieu ter plaatse

Lokale netwerken worden speciaal ontwikkeld en ontworpen voor het soort communicatie en gemeenschappelijk gebruik van hulpbronnen dat zich binnen het plaatselijk milieu afspeelt – meestal gekarakteriseerd als een kamer, gebouw of complex van gebouwen.

Hoewel er geen vaste of snelle regels te geven zijn voor het territorium dat een lokaal netwerk kan bedienen, bestaat er een rechtstreeks verband tussen de snelheid en capaciteit waarvoor lokale netwerken worden ontworpen en de afstand. Over het algemeen wordt bij lokale netwerken de afstand opgeofferd ten gunste van een grotere datasnelheid, kortere reactietijd en lagere kosten. In de praktijk zijn lokale netwerken in hun bereik beperkt tot ca. 10 km.

Aan de unieke communicatie-behoeften van lokale netwerken kan worden voldaan door bepaalde karakteristieke eigenschappen van de hierboven beschreven traditionele methoden te combineren. Het communicatiekanaal van een lokaal netwerk kan worden opgevat als een verlengde I/O-bus, door te combineren:

- de snelheid en capaciteit van de I/O-bus;
- de mogelijkheid lange-afstand lijnen te installeren waar die voor gemakkelijke toegang en het aansluiten van knooppunten op het kanaal nodig zijn;
- de mogelijkheid van particuliere lijnen om op verzoek toegang tot het netwerk te krijgen.

Daarnaast zijn veel lokale netwerken ontworpen voor het verzenden van digitale data-pakketten – de primaire vorm van computerdata. Dit heeft vooral voordelen in een milieu waarin een beduidende hoeveelheid data wordt overgebracht (zie

ook packet-switching).

Optimaal aan de lokale situatie aangepaste communicatie is mogelijk door gebruik te maken van recente technologische ontwikkelingen op het gebied van computer hardware, communicatieprotocollen en netwerk-ontwerpen, teneinde de traditionele middelen voor computercommunicatie zo te verruimen dat ze op het lokale milieu aansluiten.

Technologische ontwikkelingen

Verscheidene technologische ontwikkelingen hebben de evolutie van nieuwe benaderingen van lokale netwerken mogelijk gemaakt.

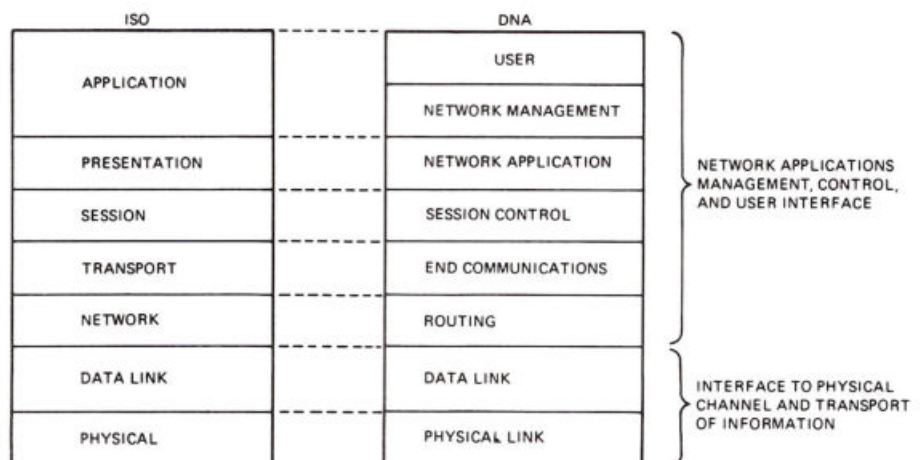
Ten eerste, door de hoog geroemde vorderingen op het gebied van de LSI- en de VLSI-technologie (computer op de chip) is het mogelijk geworden de minicomputer te distribueren met daarnaast nog een heel stelsel van intelligente, taakgerichte apparatuur.

Ten tweede, belangrijke verbeteringen in communicatieprotocollen werden gecombineerd met deze verfijnde LSI- en VLSI-technologie tot knooppunt- en netwerk-interfaces waardoor men over de voor lokale netwerkcommunicatie vereiste functies en prestatieniveaus kwam te beschikken.

Ten derde, de meeste protocollen voor lagere niveaus en verantwoordelijk voor koppeling aan het netwerk en netwerkbesturende functies worden in het ontwerp van de netwerk hardware opgenomen. Het resultaat:

- de knooppunten hebben minder complicaties die verband houden met netwerkbesturing en kunnen hun ontworpen functies beter uitvoeren;
- de netwerk-hardware kan in grotere aantallen en tegen lagere kosten worden vervaardigd. Dit vereenvoudigt de aansluiting op het netwerk en zet aan tot meer deelname door gebruikers en apparatuur;
- communicatieprotocollen die worden gestandaardiseerd kunnen in de netwerk-hardware worden opgenomen zodat een grote verscheidenheid van

Netwerkkarchitectuur – Functionele niveaus.



knooppunten van verschillende fabrikanten kan communiceren, zonder dat daarbij kostbare klantspecifieke interfaces nodig zijn en wat de gebruiker minder afhankelijk maakt van de leverancier.

Volledige netwerkfunctie

Netwerksystemen zijn, net als computer operating systems, in functionele niveaus ontworpen en geconstrueerd. Deze niveaus vormen de zogenaamde netwerk-architectuur. Elk niveau voert een specifieke groep functies en diensten uit en werken onderling samen. Deze modulaire aanpak vergemakkelijkt het ontwerp, geeft het netwerksysteem een grote verscheidenheid van krachtige mogelijkheden en maakt deze mogelijkheden toegankelijk en gemakkelijk te gebruiken.

De netwerkarchitecturen zoals die door de meeste leveranciers worden opgezet zijn in overeenstemming met het model voor de Open Systems Interconnection van de International Standards Organisation. Onderstaand voorbeeld laat zien hoe de functionele niveaus van het ISO-model en de Digital Network Architecture (DNA) met el-

kaar overeenstemmen. Hoewel de benamingen van de niveaus verschillen is de hiërarchische benadering van functionele niveaus gehandhaafd.

De beide onderste niveaus bestaan uit functionele modules die het fysisch transmissiemedium beschrijven en de wijze waarop knooppunten eraan moeten worden gekoppeld, de mechanismen om informatie ongestoord over het medium te verzenden en het formaat dat de informatie moet hebben om te kunnen worden verzonden.

Opgemerkt dient te worden dat recente technologische ontwikkelingen en het merendeel van de huidige discussies over lokale netwerken zich toespitsen op die twee niveaus – het fysisch niveau en het dataverbindingsniveau – die het transport van de informatie tussen de knooppunten op het netwerk en langs het fysisch medium zoals draad en kabel verzorgen.

Voorts is het van belang dat men zich realiseert dat, wanneer er eenmaal informatietransport tot stand is gebracht, het merendeel van de netwerkfuncties nog

moet beginnen. Dat is het punt waarop de hogere niveaus van alle geleverde netwerk software samenwerkt met operating systems, programma's en systemen om de uitgewisselde data zo te bewerken dat die in bruikbare informatie – een waardevolle hulpbron – wordt omgezet.

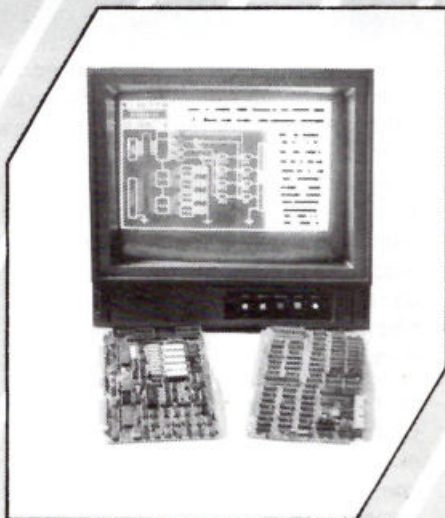
De hogere niveaus bepalen de wijze waarop intelligente interacties tussen applicaties plaats vinden, leggen de regels vast voor informatie-uitwisseling tussen knooppunten van gelijk of verschillend ontwerp, beheren de aflevering van informatie binnen en tussen netwerken, waarborgen de integriteit van de data, maken netwerkbeheer en besturing mogelijk en voorzien de gebruiker van een koppeling naar de door het netwerk geboden diensten.

De mogelijkheden van lokale netwerken moeten samengaan met de hogere niveaus van de netwerkarchitectuur teneinde een heel scala aan netwerk mogelijkheden te kunnen verschaffen.

Dit artikel is een hoofdstuk uit het door Digital Equipment Corporation uitgegeven boekje: Introduction to Local Area Networks.



COLOR GRAPHICS BOARDS



1024 x 1024

DISPLAY RESOLUTION: 1024 x 768 pixels non-interlaced at 60Hz or up to 1600 x 1200 pixels interlaced at 30Hz

READ/WRITE AREA: 1024 x 1024 x 4 bits/pixel expandable to 1024 x 1024 x 16 or 2048 x 2048 x 4

SPEED: Four on-board processors draw graphics primitives at 50 to 800 nsec/pixel

COLOR: 16 display colors from a palette of 256

SOFTWARE: On-board 16 bit CPU with resident graphics software interprets over 256 commands

MODULARITY: GXB-1000 is fully Multibus compatible (IEEE-796), and requires only +5V

MATROX GXB-1000-The complete color graphics solution.

The GXB-1000 is a complete color graphics display system implemented on two Multibus boards. The system executes a display file containing high level graphics commands, generated by the user's host CPU. The GXB-1000 includes all the necessary hardware and software to draw lines, polygons, circles, characters, etc.

The unmatched performance and low cost of GXB-1000 make it the perfect solution for OEM color graphic displays. Additionally, Matrox can provide RGB monitors, CPU boards, memory boards, cardcages and keyboards for complete display system requirements.



Matrox benelux b.v.
Dorpsplein 8
4185 NP Est
tel. 03456 - 741*
telex 76159 matrnl



DEZE FLOPPY KUNT U MINSTENS 10 MILJOEN KEER TE PAKKEN NEMEN

De FlexyDisk van BASF is berekend op minstens 10 miljoen kontakten met de lees/schrijfkop. Toch is de basis van dit produkt slechts een flinterdunne folie. Het zal duidelijk zijn dat BASF over heel wat produktietechnologie moet beschikken om een lange levensduur van haar FlexyDisks te bereiken.

Kwaliteit op een rijtje gezet

Wij prijzen ons gelukkig dat we, als grootste Europese fabrikant van computermedia, de beschikking hebben over een uniek technologisch centrum.

De huidige FlexyDisk werd er ontwikkeld en geperfectioneerd. De slijtvaste, vlakke folie wordt door topografische metingen gecontroleerd op egaliteit en gelijkmatige sterkte.

Vervolgens worden magnetische ijzeroxydedeeltjes opgebracht. Het probleem is nu om die deeltjes op de folie te doen hechten, een spiegelglad oppervlak te bereiken en de laag zo dun mogelijk te houden.



Na jarenlange research is een middel ontwikkeld dat zowel hecht als glad maakt. Dat middel zorgt er tevens voor dat de magnetische laag en de lees/schrijfkop voor slijtage behoed worden. In de laatste

fase wordt het oppervlak met een keramische kop gepolijst.

Het resultaat is dat de magnetische laag en van de nieuw ontwikkelde FlexyDisk 3,5" nauwelijks meer dan 1 μ m bedraagt.

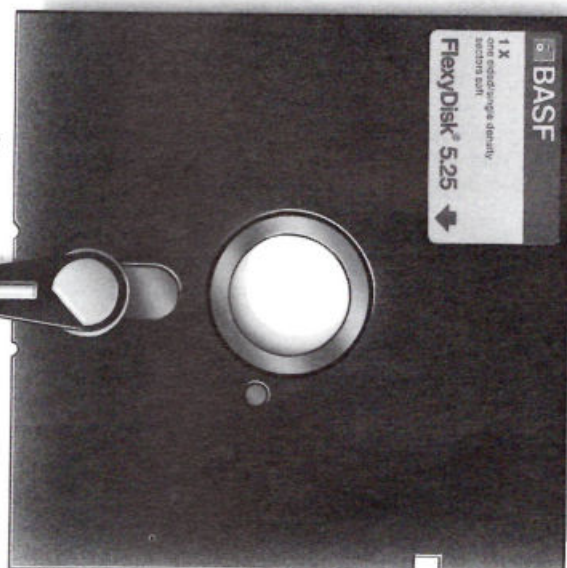
Vervolgens wordt elke FlexyDisk in een binnenhoes van zelfreinigende vliesstof gestoken.

Deze hoes zorgt tevens voor een juiste geleiding van de disk.

Dit geheel wordt omsloten door een beschermende buitenhoes van UV-bestendige kunststof.

Productiebeheersing van A tot Z

Een goed produkt is één ding. Goed produceren is een tweede. Wat dat betreft hebben we als groot



chemisch concern al meteen een voorsprong. Bijna alle grondstoffen voor de FlexyDisk leveren we zelf.

De onderlinge afstemming van materialen hebben we daardoor beter in de hand dan wie ook. Het produktieproces wordt begeleid met behulp van geavanceerde meet- en regelapparatuur. Om op zeker te spelen wordt elke FlexyDisk die de fabriek verlaat beschreven en gelezen met andere woorden een 100% controle op het produkt. Het moet immers tenminste die 10 miljoen keer halen!

Het grootse predikaat „qualimetric”

Onze computermedia zijn van een kwaliteitsniveau dat met veel technologische kennis bereikt kon worden. Onze bedrijfsomvang heeft dat mogelijk gemaakt. De BASF kwaliteit is herkenbaar aan het predikaat „qualimetric”. Kortom, bemerkenswaardige media.

qualimetric



BASF

GROOTS IN COMPUTERMEDIA



Neem contact op met:
BASF Nederland BV
tel.: 085 - 717302,
Divisie Datatechniek.

De commerciële acceptatie van lokale netwerken is verhoudingsgewijs nog gering. Niet op de laatste plaats draagt daaraan een gebrekkige basiskennis van systemen en toepassingen bij. Dit artikel geeft een overzicht van lokale netwerken. Daarbij worden om te beginnen de mogelijke topologieën besproken. Van favorieten als bus en ring worden uit het hele scala van transmissie-protocollen enkele voorbeelden behandeld. Op de betreffende plaatsen worden de fundamentele capaciteiten van netwerken onderzocht. Voorts komen de problemen rond de standaardisatie aan de orde.

Lokale netwerken

De klassieke doelstellingen die met het invoeren van computernetwerken over het algemeen worden nagestreefd zijn met vijf trefwoorden te karakteriseren:

Data-koppeling: toegang tot geografisch gedistribueerde databestanden;

Belastingskoppeling: gelijkmatige verdeling van werkbelastingen tijdens „spitsuren“;

Functionele koppeling: uitbreiding van de algehele functionaliteit door het opnemen van beschikbare mogelijkheden van speciale computers.

Capaciteitskoppeling: verwerking van ingewikkelde problemen op meerdere computers;

Beschikbaarheidskoppeling: Opvoeren van de beschikbaarheid van het totale systeem met een minimale capaciteit, ook bij het uitvallen van werkstations.

In dit artikel worden deze algemene doelstellingen met betrekking tot lokale netwerken behandeld.

Momenteel doet zich een situatie voor waarin de bestaande grote computers enerzijds op bepaalde plaatsen geen optimale prestaties kunnen leveren en anderzijds vaak de nodige flexibiliteit missen. Dit wordt o.a. ook veroorzaakt door steeds wijzigende eisen van gebruikers en toekomstige gebruikers, en het sterk veranderende aanbod van microcomputers. In deze situatie komen twee progressieve ontwikkelingsstromingen naar voren: er verschijnen voortdurend nieuwe, kleine computers met grote capaciteit in de handel die binnen een beperkt taakstellingsbereik aanzienlijk goedkoper werken dan grote computers en er staan economische communicatiemediën met grote capaciteit voor de korte en middellange afstand ter beschikking. Een constructief-coöperatief gebruik van deze beide stromingen leidt tot het opzetten van lokale computernetwerken. Daaronder verstaan we datacommunicatiesystemen waarin een aantal onafhankelijke inrichtingen een meestal groepsgewijze communicatie met grote datasnelheden binnen een betrekkelijk beperkt geografisch gebied mogelijk maken.

Lokale netwerken overbruggen de kloof tussen multiprocessorsystemen enerzijds en „remote networks“ met grote geografi-

sche spreiding anderzijds. Het tot stand brengen van data-koppeling ligt daarmee voor de hand. Een variant ontstaat als er bijvoorbeeld een speciale computer voor toegang tot databanken in het netwerk wordt opgenomen; data en functionaliteit daarvan staan nu ter beschikking van iedereen: functionele koppeling. De lijst van voorbeelden is echter nog veel groter.

De andere drie doelstellingen dienen nog van een andere kant te worden bekeken: dat zijn de structuur en de conceptie van het netwerk zelf. Het beschikbaar zijn van een minimale capaciteit bijvoorbeeld is niet los te zien van de beschikbaarheid van het netwerk, en die is samengesteld uit de beschikbaarheid van werkstations en uit de beschikbaarheid van transmissie-inrichtingen in hun totaliteit. Op soortgelijke wijze kan een spitsuur voor de afzonderlijke computers ook een spitsuur voor de netwerktransmissie-inrichtingen zijn. Zeker als er sprake is van functionele en van data-koppeling omdat alles over de netwerktransmissie-inrichting moet worden getransporteerd. Tenslotte wordt de efficiëntie waarmee een probleem in capaciteitskoppeling wordt verwerkt niet alleen bepaald door de aanpassing van de betreffende algoritmen aan gedistribueerde verwerking, maar ook door een zo onvertraagd mogelijke communicatie tussen de actieve componenten, zoals men van het onderzoek aan multiprocessoren weet. Aan het concept voor een lokaal netwerk moeten dan ook de volgende eisen worden gesteld:

– transmissiemediën met grote bandbreed-

te om snel toegang tot het netwerk te kunnen krijgen en voor snelle berichten-transmissies;

- geschikte topologie om de gestelde doelen te kunnen realiseren, met inbegrip van een grote uitvalbestendigheid en grote modulariteit;
- geschikte netwerkprotocollen (het totaal van alle afspraken over de wijze waarop de communicatie wordt afgewikkeld);
- geschikte functionele en procedurele hulpmiddelen waarmee de gebruiker de door transmissie-inrichtingen geboden mogelijkheden optimaal kan benutten;
- open systeemarchitectuur voor het afdwingen van modulariteit uitbouw-mogelijkheden, flexibiliteit en acceptatie.

Pas door een gerichte keuze en samenstelling van de componenten wordt een netwerk met werkelijk goede prestaties verkregen.

Topologieën

In tegenstelling tot netwerken met relatief grote afstanden tussen de stations zijn voor lokale netwerken eenvoudige homogene structuren tot ontwikkeling gekomen: ster, ring en bus. In het nu volgende worden deze topologieën beknopt behandeld en worden de voor- en nadelen ervan opgesomd.

Ster

Alle berichten lopen hierbij via één centraal knooppunt (fig. 1) dat er, afhankelijk van het gegeven bestemmingsadres, voor zorgt dat ze op de juiste wijze verder worden getransporteerd.

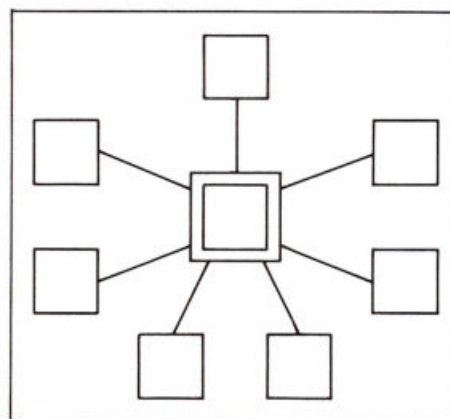


Fig. 1. Sternetwerk.

Voordelen: Gemakkelijk uitbreidbare structuur, gering aantal lijnen. Minimale toename van het aantal lijnen in het geval van uitbreiding. Het aantal deeltrajecten voor een verbinding is constant = 2. Nauwelijks storingen bij het uitvallen van een randstation.

Nadelen: Geringe mate van samenhang (is het aantal lijnen dat mag uitvallen zonder dat een station geïsoleerd raakt). Totale uitval bij uitvallen van het centrale be-

Overzicht, topologieën, protocollen, voorbeelden en prestaties

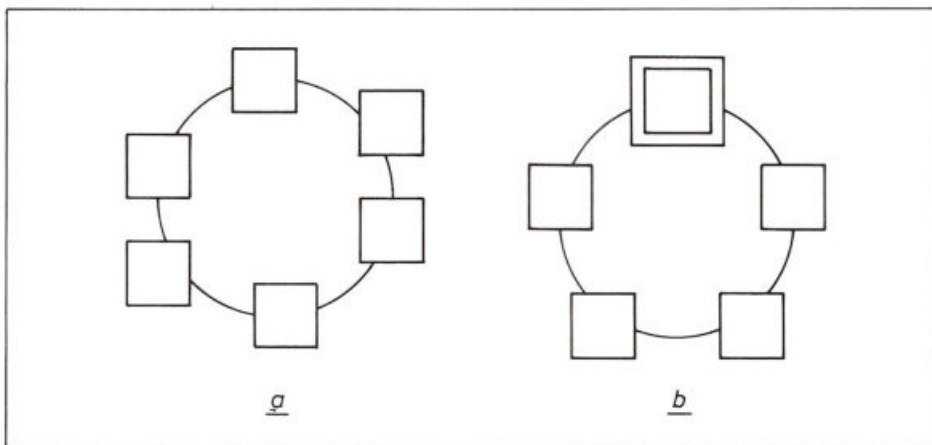


Fig. 2. Ringnetwerk zonder (a) en met (b) centraal besturingsorgaan.

sturingsorgaan. Bij grote netwerken is het centrale besturingsorgaan zeer duur.

Ring

De verbindingen binnen de ring zijn over het algemeen gericht. De stations zetten berichten op de ring, sturen die berichten eventueel met tussentijdse opslag door, en halen berichten van de ring. Hiervoor bestaan tal van strategieën waarop later nog zal worden teruggekomen. Ringvormige netwerken zijn denkbaar zonder (fig. 2a) en met (fig. 2b) „centraal” besturingsorgaan.

Voordelen: Nagenoeg minimaal aantal lijnen. Betrekkelijk gemakkelijk uitbreidbaar. Minimale toename van het aantal lijnen bij uitbreiding. Gemakkelijk handelbaar. Ook bij hoge bezettingsgraad een gegarandeerde capaciteit door conflictsituaties vermijdende faire protocollen.

Nadelen: Extreem lage bedrijfszekerheid omdat bij het uitvallen van slechts een lijn (uni-directioneel) dan wel van twee tegengesteld gerichte lijnen (bi-directioneel) alles uitvalt. Gedeeltelijke of totale uitval bij het uitvallen van een station. Totale uitval bij het uitvallen van het centrale besturingsorgaan. Verborgenheid van een bericht evenredig met het aantal aangesloten stations. Bijzonder lange wachttijden bij lage bezet-

tingsgraad als gevolg van die verborgenheid.

Bij ringnetwerken zonder centraal besturingsorgaan is het aantal deeltrajecten bij uni-directioneel bedrijf maximaal gelijk aan $(n-1)$ en bij bi-directioneel bedrijf maximaal gelijk aan $(n-1)/2$. Bij gebruik van een centraal besturingsorgaan verdubbelen deze aantallen.

Het genoemde bedrijfszekerheidsrisico kan door verschillende maatregelen worden verlaagd. Bijvoorbeeld door meer lijnen tussen de stations op te nemen (fig. 3a) en door de ring als ster te organiseren waarbij het centrale station dan veel meer tot taak heeft gestoorde verbindingen respectievelijk stations te overbruggen (fig. 3b).

Bus

In principe zijn alle stations gelijkberechtigd in hun toegang tot het gemeenschappelijke transmissiemedium. Toegang tot het medium kan aan de hand van starre toewijzingen of mededingings- respectievelijk reserveringsschema's worden verkregen.

Bij de laatste kunnen systeemcapaciteit beperkende conflictsituaties ontstaan. Alle berichten worden direct vanaf de bron naar de bestemming doorgegeven (fig. 4).

Voordelen: Grootste modulariteit. Capaciteitsmodulair medium. Gemakkelijk implementeerbaar. Geen verborgenheid. Uitvallen van een station geeft geen problemen.

Nadelen: Totale uitval bij aantasting van het gemeenschappelijke medium. Kans op conflictsituaties en onvoorspelbare wachttijden bij hoge bezettingsgraad.

Technische middelen

In principe kunnen bij alle drie besproken technologieën de verbindingen met behulp van coaxiale kabels tot stand worden gebracht, voor zover er althans geen geografische beletselen zijn, wat bij lokale netwerken echter maar zelden het geval zal zijn. Dit is een gevestigde techniek. Ethernet is

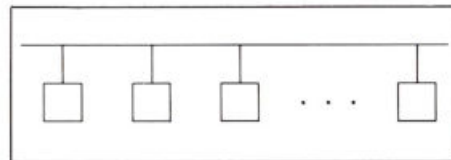


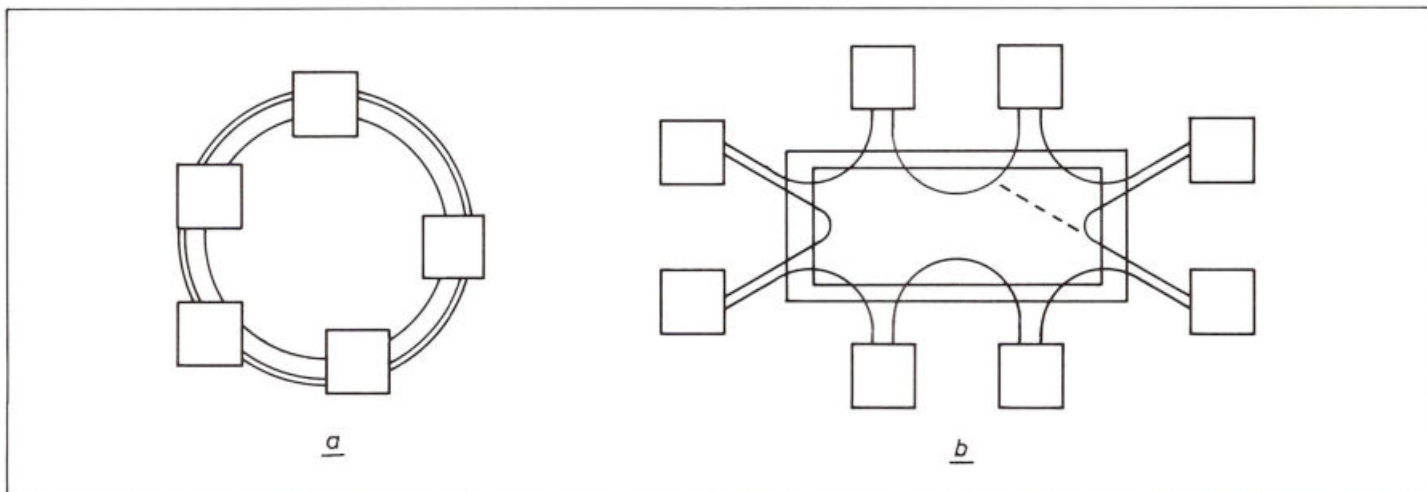
Fig. 4. Bus netwerk.

een voorbeeld van een bus-netwerk met coaxiale kabels.

Coaxiale verbindingkabels kunnen worden vervangen door optische-vezeltransmissiesystemen die vooral binnen geografisch beperkte gebieden economisch te gebruiken zijn. Deze systemen bevinden zich momenteel nog in het beproevingsstadium. De voordelen ten opzichte van kabelverbindingen zijn voor de hand liggend:

Ongevoelig voor elektrische en magnetische stoorsignalen. Volledige galvanische scheiding tussen zender en ontvanger. Geen problemen met spanningsverschillen. Geen risico's in explosiegevaarlijke ruimten. Geen overspraak. Grote afsluister-veiligheid. Grote, vandaag de dag nog lang niet volledig benutte transmissiecapaciteit. Geringe demping. Lichte kabel met kleine diameter. Grote mate van beschikbaarheid.

Fig. 3. Ringnetwerk met meerdere lijnen (a) en ringnetwerk als ster georganiseerd. (b)



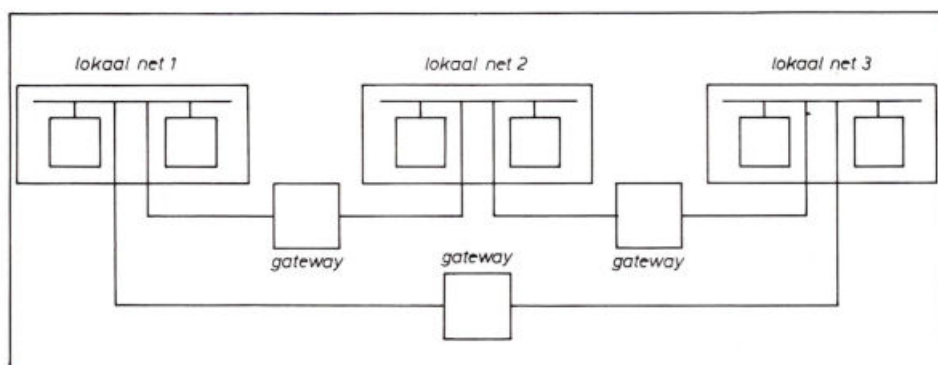


Fig. 5. Verbinden van verschillende netwerken door toepassing van gateways.

Complete vezeloptische transmissiesystemen van goede kwaliteit zijn momenteel al in de handel verkrijgbaar zodat de uiteindelijke introductie van deze techniek niet meer zo lang op zich zal laten wachten. Een voorbeeld van een dergelijk netwerk is Fibernet. Vooral voor zeer sterk plaatsgebonden sternetwerken staat de infrarood-transmissie in de belangstelling. Bij ster- en bus-systemen is verder nog draadloze transmissie mogelijk. Deze speelt echter door de daaraan klevende, duidelijke bezwaren slechts een ondergeschikte rol.

Door gebruik van transponderstations is het, ten koste van bepaalde verliezen, mogelijk stations die over een medium communiceren in een lokaal netwerk te integreren waarin een ander systeem de overhand heeft. Het is niet beslist noodzakelijk dat het capaciteits ruimte-transmissiemedium exclusief ter beschikking staat van het lokale netwerk. Veel eerder moet aan een samengaan van meerdere communicatiesystemen op een medium worden gedacht, het netwerk Charthage is daarvan een fraai voorbeeld.

Gateways

Het blijkt dat het nuttig is om in mogelijkheden te voorzien om lokale netwerken onderling met elkaar te koppelen. Een dergelijke koppeling komt tot stand met zogenaamde „Internet-gateways“. Deze dienen zo te zijn opgezet dat ze zich binnen een homogeen netwerk niet als een vreemd lichaam gedragen en zodanig prestaties leveren dat ze de toegang tot een ander lokaal netwerk niet onaantrekkelijk maken.

Gateways spelen in de zin van een open systeemarchitectuur een belangrijke rol omdat ze de bindende elementen tussen de lokale netwerken onderling vormen. Alleen op grond hiervan moeten ze zeker bij standaardisatie-onderhandelingen worden betrokken (fig. 5).

Voor elke topologie bestaan meerder specifieke protocollen. Enkele voorbeelden voor de bus- en ring-topologie wrden besproken.

Protocollen voor bussystemen

Protocollen laten zich classificeren naar selectiecriteria, random-access-methoden

en reserveringssystemen. Hierna wordt van elk daarvan een voorbeeld met telkens een afgeleide behandeld, hoewel in de praktijk ook mengvormen zinvol zijn en ook voorkomen.

Selectietechnieken

Na het beëindigen van een transmissie wordt centraal of decentraal de volgende voor transmissie gemachtigde gebruiker gekozen. Deze transmissies bestaan uit pakketten van vaste of variabele lengte. De gebruiker kan over het algemeen het tijdstip waarop toestemming voor uitzenden zal ingaan niet voorzien. Een voorbeeld van een selectietechniek is het decentraal oproepen: de stations krijgen daarbij beurtelings hun toegang toegewezen. Een station kan zijn beurt om uit te zenden overslaan, door een daartoe bestemd synchronisatie-sigitaal uit te zenden. Reageert een station binnen een bepaald tijdsbestek niet (time-out), dan gaat de toestemming tot uitzenden automatisch over naar een volgend station.

Random-Access concepten

Deze concepten zijn vrij algemeen verbreid en er bestaan tal van varianten. Gaat men uit van sterk fluctuerende gebruikersactiviteiten dan bieden deze concepten verschillende voordelen, maar ook nadelen. In principe heeft de gebruiker op elk moment toegang tot het transmissiemedium, maar dat kan wel aanleiding tot conflictsituaties geven. We bekijken daarvoor de overdracht van pakketten met vaste lengte. Is de ene gebruiker al aan het uitzenden en begint een andere gebruiker halverwege deze transmissie dan worden beide signalen verminkt. Veelvuldig optreden van dergelijke situaties zal zeker tot een ontoelaatbare capaciteitsvermindering van het totale systeem leiden.

Men dient derhalve: de toegang tot het kanaal te regelen, conflictsituaties te onderkennen, en deze te verhelpen.

Random-Access protocollen laten zich classificeren naar de strategieën die gehanteerd worden om de drie genoemde problemen de baas te worden.

Regelen van de toegang tot het kanaal

De bekendste voorbeelden om de toegang tot het kanaal te regelen zijn de varianten van „Carrier Sense Multiple Access“

(CSMA). Daarbij luisteren stations die willen uitzenden eerst het transmissiemedium af. Is dat medium vrij en wordt er op dat moment geen prioriteitenregeling gehanteerd, dan krijgt het station toegang tot het kanaal.

Conflictsituaties kunnen zich alleen dan voordoen als twee of meer stations vrijwel gelijktijdig het kanaal afluisteren en vaststellen dat dit vrij is. Hoe die conflictsituatie te onderscheiden en te verhelpen is wordt hierna behandeld. Constateert een station bij het afluisteren dat het kanaal bezet is dan wordt het begin van de transmissie uitgesteld. De manier waarop een herhaalde po-

Standaards belemmeren de integratie van nieuwe technieken.

ging tot uitzenden wordt uitgevoerd wordt door verschillende protocol-varianten bepaald:

Non-persistent CSMA: Het verzoek tot transmissie wordt ingetrokken en na een willekeurig gekozen wachttijd weer herhaald. De wachttijden moeten daarom willekeurig gekozen worden omdat bij vaste tijden dezelfde conflictsituatie tussen dezelfde partners steeds weer opnieuw zou ontstaan.

P-persistent CSMA: Voorwaarde voor dit protocol is dat de tijdas wordt onderverdeeld in zogenaamde minislots waarvan de duur gelijk is aan twee maal de maximale signaallooptijd tussen twee stations. Stations die willen uitzenden luisteren het kanaal net zo lang af tot de lopende transmissie beëindigd is. Met een kans van p ($0 < p \leq 1$) kunnen ze onmiddellijk daarop uitzenden en met een kans $1-p$ moeten ze nog eens gedurende een minislot wachten en luisteren daarbij het kanaal dan nog eens af. In het laatste geval zijn er twee mogelijkheden: 1. het kanaal is bezet en het station gedraagt zich dan als in een conflictsituatie. 2. het kanaal is nog altijd vrij: de kans dat het station zal uitzenden is weer p en dat er nog eens gedurende een minislot gewacht wordt gelijk aan $1-p$ enz.

1-persistent CSMA: als bij p -persistens voor $p=1$. Bij 1-persistent CSMA heeft men direct toegang tot het kanaal, na het einde van iedere transmissie, iedereen gaat tegelijk en een botsing bij intensief dataverkeer is vrijwel zeker.

Hoewel er nog andere mogelijkheden zijn om de toegang tot het kanaal te regelen, volstaan we hier met CSMA.

Vaststellen van conflictsituaties

Hiervoor bestaan verschillende mogelijkheden. Conflictsituaties kan men daaraan herkennen doordat na het uitzenden van een pakket geen bevestiging volgt. De betrekkelijk korte bevestiging kan na een geslaagde transmissie en in aansluiting daarop door middel van een gereserveerd speciaal interval zonder verdere conflicten worden gegeven. In geval van een conflict-situatie worden hier dus verminkte pakketten overgebracht. Derhalve werd een andere betere mogelijkheid voor het vaststellen van conflictsituaties ingevoerd. De stations beluisteren hun eigen uitzendingen en breken die in het geval van een conflict af door een relatief kort gestoord-signaal uit te zenden. Deze methode (CSMA-CD; -Collision Detection) wordt bijvoorbeeld met succes in Ethernet toegepast. Technisch is ze niet altijd mogelijk; bijvoorbeeld bij draadloze transmissie-media.

Verder bestaan er nog systemen die op signaal-dominantie berusten, maar hierop wordt hier niet ingegaan.

Verhelpen van conflictsituaties

Alle bij een botsing betrokkenen moeten hun uitzending herhalen. Daarbij moet een zodanig schema worden gekozen dat nieuwe conflictsituaties zoveel mogelijk vermeden worden. Ook hier zijn meerdere varianten mogelijk.

Prioriteitenbesturing: Door paarsgewijs verschillende wachttijden voor alle gebruikers tot aan het begin van de volgende poging tot transmissie, wordt herhaling van de conflictsituatie uitgesloten. De gebruiker met de kortste vertragingstijd krijgt toegang tot het kanaal. Dit concept wordt bijvoorbeeld toegepast in Hyperchannel. Dit is weliswaar nadelig voor de gebruiker met lagere prioriteit maar dit wordt door een statische regeling resp. een beperking van het aantal prioriteitsgestuurde zendgemachtigden vermeden.

Reserveringsregeling: Een botsing houdt een reservering voor alle betrokken deelnemers en op die manier een conflictvrije overdracht in.

Herhalen na een willekeurig gekozen vertragingstijd: Een voorbeeld daarvan werd behandeld met de CSMA-variant. Een bij een conflictsituatie betrokken station neemt na een willekeurig gekozen wachttijd weer deel aan de poging om toegang tot het kanaal te krijgen. Een dergelijk interval kan statistisch bepaald zijn of zich, naarmate de kans op een conflictsituatie toeneemt, adaptief wijzigen. Zo wordt bijvoorbeeld bij Ethernet de duur van het interval afhankelijk van een bericht voor elke conflictsituatie gekwadraterd (binary exponential back-off). Dit adaptieve systeem heeft een sterk corrigerende invloed. Het betreffende station kan echter, tenzij er speciale maatregelen getroffen worden, aanzienlijk benadeeld worden.

Reserveringstechnieken

Alternatieven voor het herkennen en verhelpen van conflictsituaties zijn conflict-situatie-vrije respectievelijk -vermijdende toegangsbesturingen. Zo kan bijvoorbeeld het protocol van Hyperchannel zo worden gewijzigd dat een systeem met verschillende prioriteitsklassen verkregen wordt dat geheel zonder mededinging naar kanaaltoegang en alle daaruit voortvloeiende conflictsituaties volstaat. Door een extra, van het medium onafhankelijke stuurlijn toe te passen ontstaan nog weer andere, conflict-situaties-vermijdende schema's.

Tenslotte is het nog mogelijk om de tijds aanmeldings- en zend-slots onder te verdelen. De aanmeldingsslot is weer onderverdeeld in een aantal minislots; één per deelnemer, waarover de verzoeken tot transmissie aangemeld kunnen worden. Deze verzoeken worden dan bijvoorbeeld volgens een dynamische prioriteiten-regeling afgewerkt. Verbeteringen met het doel de bestuurlijke overheads op het medium te verlagen zijn mogelijk door de eerste minislots op een speciale wijze te gebruiken. Genoemde systemen vormen de overgang naar de eigenlijke reserveringsstrategieën. Voor elk station dat wil uitzenden worden hierbij ten behoeve van de transmissie bepaalde tijdsintervallen volgens verschillende methoden exclusief gereserveerd. TDMA (Time Division Multiple Access) is weliswaar het bekendste voorbeeld, maar heeft bij sterk wisselende bezettingsgraad nog maar weinig zin.

Gemengde schema's: Vaak is het nuttig om Random-Access technieken en reserveringssystemen te combineren. Als voorbeeld hiervan hebben we Hyperchannel leren kennen. MLMA (Multi Level Multi Access) en Slotted Ethernet zijn weer andere voorbeelden hiervan. De tot nu toe behandelde bussystemen hadden een bi-directioneel karakter. Voor uni-directionele systemen bestaan er eigen concepten. Het bekendste daarvan is het ALOHA-systeem met alle daaraan verbonden nadelen. Een nieuw concept is het Express-net. In dit artikel wordt hierop echter niet nader ingegaan.

Protocollen voor ringsystemen

De communicatie over een ring verloopt over het algemeen in één richting, van sta-

tion naar station. Doorgaans worden daarbij pakketten verzonden. Elk station heeft een in- en een uitgangslijn en eventueel een mogelijkheid voor tussentijdse informatie-opslag. Er bestaan, zoals al werd aangegeven, ringen met en ringen zonder centraal besturingsorgaan. De eerste hebben een betrekkelijk eenvoudige protocolstructuur.

Daarin zijn twee fasen te onderscheiden: „uitzendingen van het centrale station naar secundaire stations” en „uitzendingen van de secundaire stations naar het centrale station”. De toestemming om uit te zenden wordt bijvoorbeeld door een token van station naar station doorgegeven. De fase wordt afgesloten als het token weer in het centrale station terugkomt. We beperken ons hier tot protocollen voor ringen zonder centraal besturingsorgaan en met decentrale besturing. Hierbij hebben alle stations dezelfde rechten en er is slechts sprake van een monitorstation voor initialisering, besturings- en restart/recovery-activiteiten.

Multiple Token Ring – MTR: Met onderlinge afstanden doorloopt een aantal token de ring. Een station dat wil uitzenden wacht op een vrij token, zet dat op „bezet” en laat het bericht volgen door een „vrij”-token. Keert het bericht weer bij de afzender terug, dan haalt die het „bezet”-token aan de kop van het bericht weer van de ring.

Single Frame/Single Token Ring – SFR/STR: Het MTR-systeem is slechts vanaf een bepaalde geografische spreiding te gebruiken omdat het aantal bits dat zich op elk tijdstip in de ring kan bevinden niet zo erg groot is, zodat bij een groot aantal pakketten deze te klein zouden worden. Bij SFR resp. STR bedient men zich van een aanzienlijk eenvoudiger organisatievorm.

SFR: er wordt een nieuw token gegeneerd als de afzender het hele bericht weer terugontvangen heeft.

STR: als MTR, maar met slechts een vrij token. Het einde van een bericht en het begin van het volgende kunnen samen op de ring staan.

In fig. 5 is geschetst hoe de communicatie op een Token Ring verloopt. Bij MTR, SFR en STR kunnen zich de volgende fouten voordoen: verlies van vrij- of bezet-tokens, en eindeloos circulerende bezet-tokens(!), dupliceren van tokens, uitvallen van de monitor.

Slotted Ring

De tijds wordt door de monitor onderverdeeld in „slots”. Daardoor ontstaan circulerende berichten-containers waarvan de bruikbaarheid door een indicator-bit wordt aangegeven. Vrije containers kunnen voor berichten worden gebruikt. Gebruikte containers kunnen door de afzender of door de geadresseerde weer worden vrijgegeven. Bij de eerste versie kunnen de bevestigingen „bovenop het bericht” worden meegegeven, bij de laatste zijn eigen ACK-containers nodig. Broadcasting is bij het laatste type vrijgeven alleen met aanvullen de maatregelen mogelijk.

De standaard wordt dat systeem, dat door de belangrijkste firma of groep wordt ondersteund.

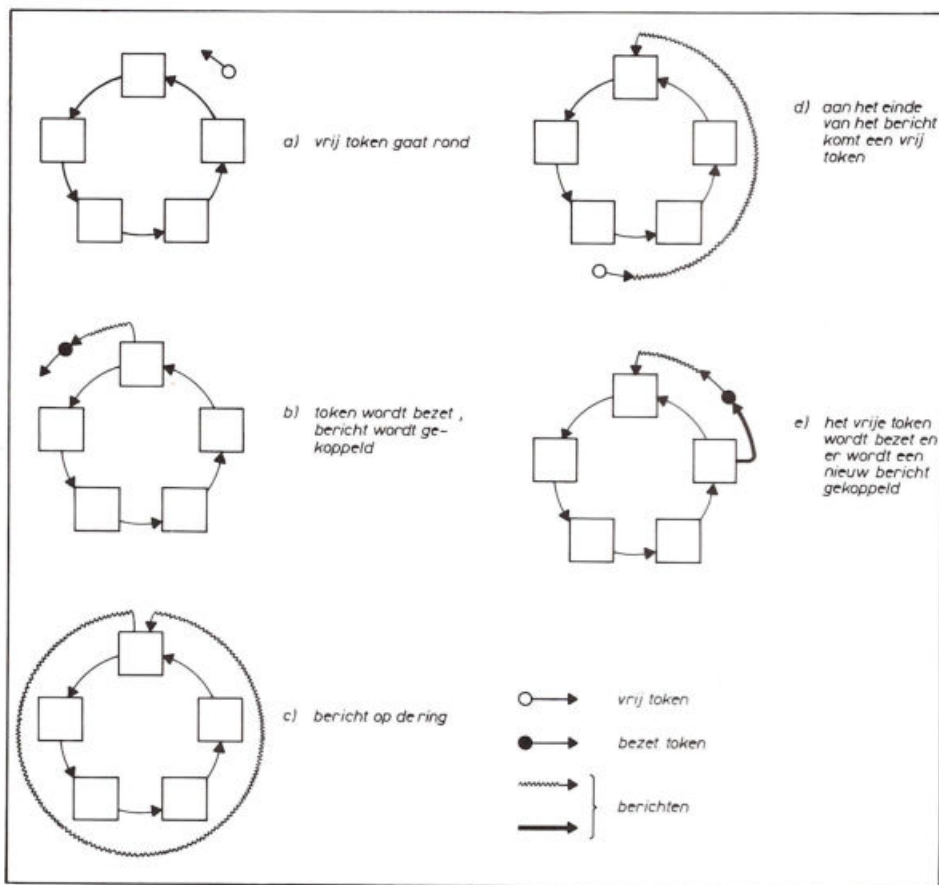


Fig. 6. Communicatie op een Token Ring.

Distributed Loop Computer Network – DLCN

Hiermee is het mogelijk berichten met variabele lengte en zonder centrale besturing gelijktijdig uit te zenden. Elk station bezit in zijn ring-interface een FIFO-buiter (first in, first out) waarin de binnenkomende berichten geschoven worden, voor zover ze niet voor het betreffende station bestemd zijn. Bovenaan het FIFO-buiter worden de berichten er weer uitgenomen en aan het volgende station doorgegeven, tenzij het betreffende station zelf een bericht wil uitzenden. In dat geval heeft dat station, zolang de buiter niet vol is, namelijk voorrang en komt als eerste op de ring. De modulariteit van dit systeem is zeer groot, de verblijftijd van een bericht door het steeds weer tussentijds opslaan ervan trouwens ook. Hiervan bestaat ook een organisatievorm met een bidirectionele ring (Distributed Double Loop Computer Network – DDLCN).

Vergelijking van ring-concepten

Het blijkt dat de Token Ring concepten de voorkeur verdienen. Daarvan heeft MTR weliswaar een wat grotere capaciteit, maar voor kleinere systemen heeft STR resp. SFR door de aanzienlijk geringere complexiteit echter de voorkeur.

Pogingen tot standaardisatie

Zoals in de voorgaande paragrafen is aangegeven bestaan er tal van concepten waarlangs een lokaal netwerk gerealiseerd kan worden. Net als bij niet-lokale netwer-

ken heeft men ook hier getracht om tot standaardisatie te komen. Voor de laatste categorie geldt het bekende ISO-OSI referentiemodel ISO-7498. Ook de standaardisatie van lokale netwerken richt zich hiernaar waarbij de tendens overheerst de technologie gerichte onderste niveaus (fysieke laag, ... transportlaag) voor wat betreft lokale netwerken opnieuw volgens de gespecificeerde taak op te stellen en de hogere niveaus zo te laten als ze zijn. Hieraan

wordt gewerkt door de IEEE-commissie 802 die daarvan een voorlopig rapport heeft uitgebracht en door ECMA.

ECMA voorstel

De in dit voorstel behandelde op implementatie gerichte architectuur, bestrijkt de constructie van lokale netwerken en tussenstations, de zgn Internet-Gateways. Aansluiting aan niet-lokale netwerken blijft hier buiten beschouwing. (fig. 7) De architectuur waarover hier geschreven wordt, heeft vier niveaus of lagen: het *fysieke niveau*, het *netwerkniveau*, het *(data)verbindingsniveau* en het *transportniveau*. Voor wat betreft Gateways werd voor het netwerkniveau een Internet-subniveau overeengekomen.

Het *fysieke niveau* voorziet in mechanische, elektrische, functionele en procedurele middelen ten behoeve van datatransport over het fysieke medium van het lokale netwerk.

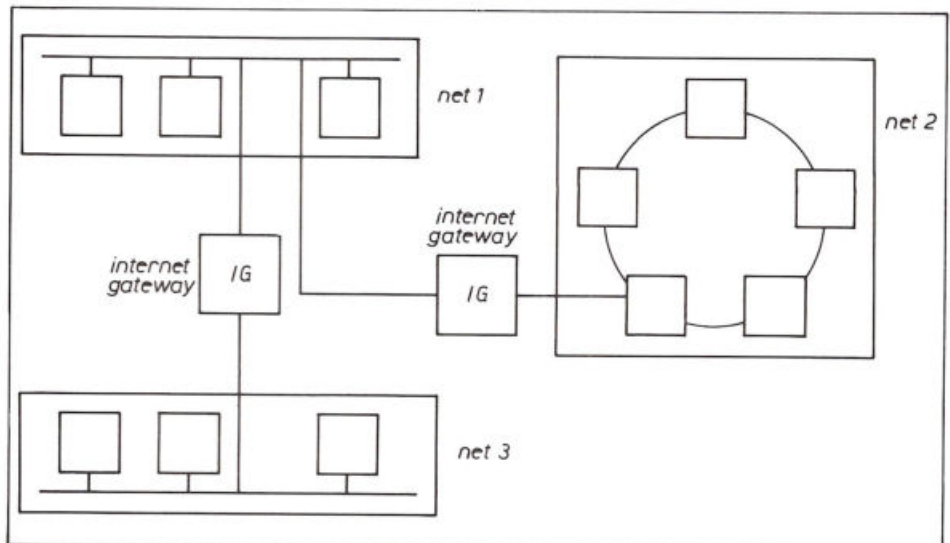
Het *dataverbindingsniveau* voorziet in de functionele en procedurele middelen voor transmissie tussen de aansluitpunten van het lokale netwerk.

Het *netwerkniveau* voorziet in functionele en procedurele hulpmiddelen ten behoeve van de datatransmissie tussen aansluitpunten die niet noodzakelijkerwijs tot hetzelfde lokale datanetwerk behoren. De mechanismen hiervoor zijn een Internet-diagram met bijbehorende routingfuncties. Deze liggen in het Internet-subniveau.

Het *transportniveau* voorziet in de functionele en procedurele hulpmiddelen die nodig zijn om tussen transport/service/toegangspunten van op het lokale netwerk aangesloten apparaten en inrichtingen transportverbindingen tot stand te brengen, te beheren, te gebruiken en te beëindigen. De verschillende niveaus en de onderlinge samenwerking daartussen zijn in fig. 8 afgebeeld.

Bij al deze niveaus horen overeenkomstige protocollen. In feite werden de protocollen

Fig. 7. Verbinding van verschillend uitgevoerde netwerken d.m.v. Internet Gateways.



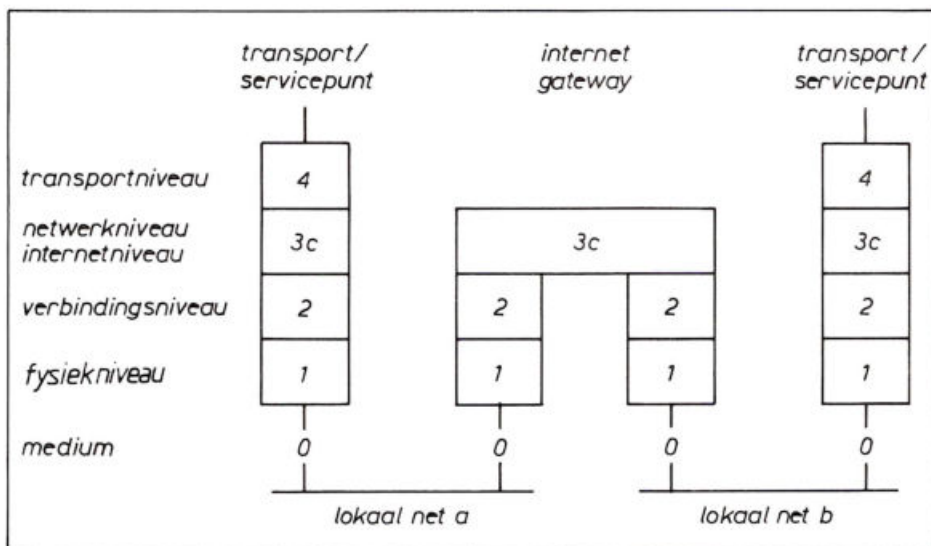


Fig. 8. De indeling van de niveaus voor een verbinding tussen twee transport-service-toegangspunten die niet tot hetzelfde lokale netwerk behoren. De verbinding loopt in dit geval over het Internet-subniveau.

van de twee onderste niveaus behandeld. Er is voorgesteld om het fysieke medium als nul-niveau te specificeren. Om de technische ontwikkelingen niet van begin af aan te blokkeren is voorgesteld om homogene sets protocollen op te stellen die per set alle niveaus uniform bestrijken. „Protocol Set 1” ondersteunt een coaxiaal transmissiesysteem in de basisband, eventueel met versterkers, met pakkettransmissie en CSMA/CD (in feite dus Ethernet) alsmede een transportprotocol dat in feite overeenstemt met het transportniveau van het ISO-referentiemodel van de ECMA-72 Standaard.

IEEE-voorstel

Het IEEE-voorstel maakt, door de uiteenlopende concepten van grote fabrikanten, een naast elkaar bestaan mogelijk van ringen en lussen met token ring, token bus en CSMA/CD-protocollen. De token bus is een organisatievorm met een busstructuur voor het fysieke medium en met een logische ringstructuur die zoals hiervoor besproken werd beheerd wordt door middel van tokens.

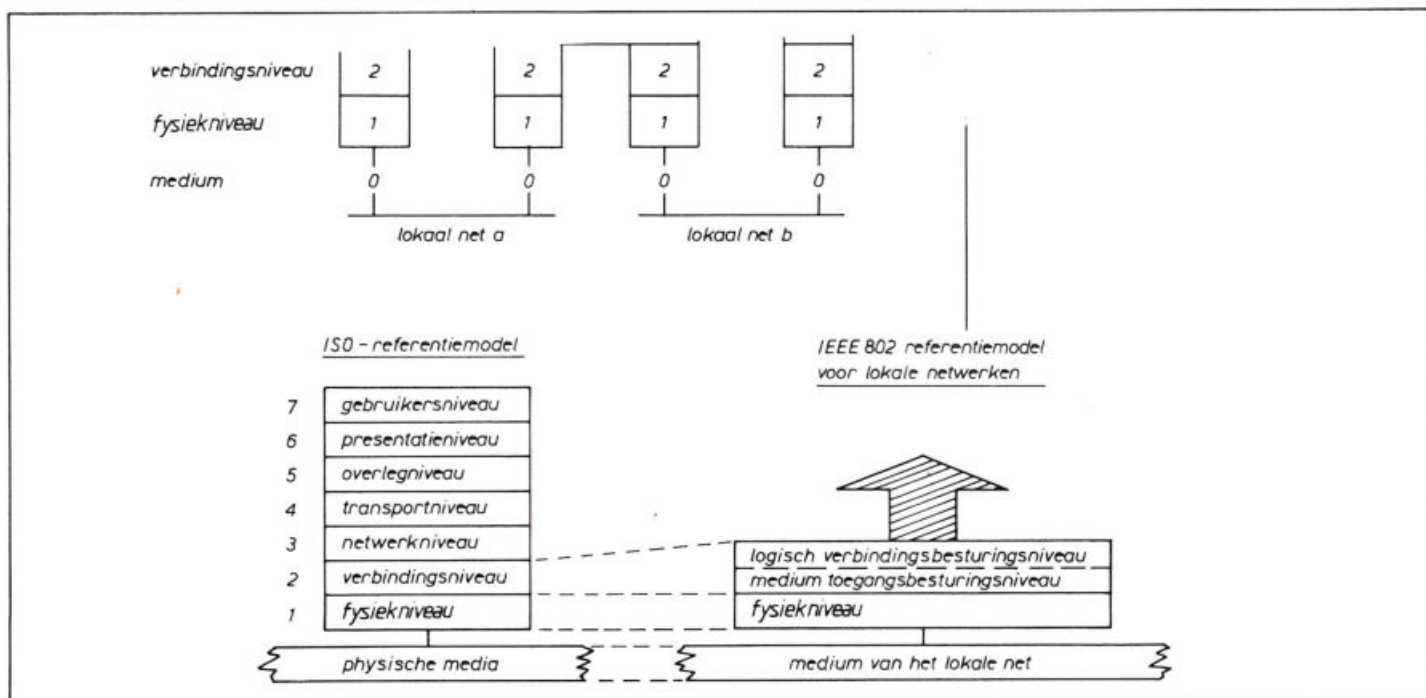
In de IEEE Standaard 802 voor lokale computernetwerken maakt men gebruik van een gemodificeerde versie van het ISO-referentiemodel. Het IEEE 802 model be-

perkt zich tot uitsluitend de onderste twee niveaus. Het verbindingsniveau is onderverdeeld in twee subniveaus: het „logische verbindingbesturings-subniveau” en het „medium toegangsbesturings-subniveau”. In tegenstelling tot het streng hiërarchische ISO-referentiemodel werken een aantal functies van deze laatste door tot in het fysieke niveau. Fig. 9 verduidelijkt het onderlinge verband. Hiermee wordt een gelijkberechtigde communicatie-architectuur ondersteund, die gebaseerd is op een logische „punt-naar-punt” verbinding over een enkele dataweg. De hogere niveaus zijn bij deze eenvoudige communicatiestructuur nog niet betrokken. Op dit model kunnen tal van protocollen van hogere niveaus worden aangesloten. De standaard ondersteunt ook Gateways op de besproken wijze. Een definitieve beschrijving is pas mogelijk als de officiële eindversie van deze standaard beschikbaar komt.

Evaluatie van de standaardisatie-pogingen

Enerzijds is het om voor de hand liggende redenen noodzakelijk en zinnig tot standaardisatie te komen. Anderzijds belemmeren standaards de integratie van nieuwe technieken. Dit geldt zowel voor technische ontwikkelingen als voor de resultaten van het samenstellen van modellen en de analyse. Ook het open houden van mogelijkheden zoals dat gedaan is in de behandelde standaard neemt die belemmering niet weg maar leidt uitsluitend tot een zekere vertraging van de ontwikkeling als gevolg van compatibiliteitsdwang. Verder dient er rekening mee gehouden te worden dat belanghebbenden in standaardisatie een doorzettingsvermogen tentoon-

Fig. 9. Vergelijking ISO en IEEE 802 referentiemodellen voor lokale computernetwerken.



spreiden dat evenredig is met hun economische marktbelang. In klare taal wil dat zeggen dat datgene tot standaard verheven zal worden dat door de belangrijkste firma/firmagroep wordt ondersteund. Het zal duidelijk zijn dat een dergelijke standaard niet beslist een optimale oplossing hoeft te zijn. Bij niet-lokale computernetwerken konden tenminste nog publiekrechtelijke organisaties meepraten daar zij belangrijke gebruikers van communicatiemiddelen waren en zijn. Op het gebied van lokale computernetwerken hebben echter alleen de fabrikanten de vrije hand. Alleen concurrentiedruk kan de weg naar nieuwe oplossingen, eventueel uit de buitenwereld, open houden. Overmatige standaardisatie dient echter eveneens van de hand gewezen te worden. Zo is bijvoorbeeld in EC-

MA-80 als voorkeurskleur voor coaxiale kabels geel vastgelegd met concentrische ringen in contrasterende kleur op onderlinge afstanden van $2,50 \pm 0,05$ m. Deze paragraaf geeft de opvatting van de schrijver weer waarin hij zeker niet alleen staat.

Samenvatting

In het voorgaande werd kennis gemaakt met feitelijke concepten voor lokale computernetwerken. Daarbij kon een aantal belangrijke aspecten uit verschillende deelgebieden besproken worden, andere niet. Tot de laatste categorie behoren die op het gebied van meting en evaluatie. Voor de evaluatie van de capaciteit heeft men als altijd drie mogelijkheden ter beschikking: simulatie, het maken van een model en de meting. Bij de eerste twee methoden wordt

programmatische dan wel mathematische een model opgesteld en vervolgens door dynamisch testen respectievelijk langs mathematische weg op zijn gedrag respectievelijk capaciteit onderzocht. Om te kunnen analyseren moet het model een zekere mate van abstractie bezitten, wat echter niet tot onrealistische aannamen mag leiden. Vooral bij de evaluatie van protocolversies bewijzen modellen hun nut.

Model en analyses worden meestal door metingen aan bestaande systemen bevestigd. Door hun grote modulariteit en flexibiliteit bij verhoudingsgewijs lage kosten zijn lokale computernetwerken het juiste antwoord op een groot deel van de vandaag en in de toekomst aan de dataverwerkings-technologie te stellen eisen.

VERENIGINGEN

ESGG Dag

Slechts een paar dagen nadat u dit nummer van Databus ontvangt zal de Vijfde Sorcererdag worden gehouden. U kunt op zaterdag 3 september terecht in Kunstmin in Gouda. Het thema is communicatie en dat betekent dat u vele koppelingen tussen Sorcerers onderling, maar ook tussen Sorcerers en „vreemde“ computers kunt verwachten. Behalve de uitgenodigde fabrikanten zal ook de CP/M gebruikersgroep aanwezig zijn. Op de beginners inforstand, kan iedereen zijn vragen kwijt en deskundigen zullen proberen een antwoord te geven. De zaal is van 10.00-16.00 uur open.

Vereniging Effectenbescherming

Een vereniging met meer dan 5000 leden, die bijna allemaal aandelen en/of obligaties hebben. De vereniging zoekt nu contact met personen die de computer gebruiken bij het beheer van hun effecten of voor beleggingsanalyse. Er zijn al leden van de vereniging, die ervaring hebben en die zouden ze graag delen met anderen. De VEB krijgt zelf binnenkort de beschikking over programma's die door haar Amerikaanse zustervereniging zijn ontwikkeld, de American Association of Individual Investors (AAII) U kunt schrijven naar Vereniging Effectenbescherming Nassau Zuilenstein 9, 2596 CA Den Haag. Vermelding van uw ervaringen wordt op prijs gesteld. Overigens word ik zelf ook wel graag op de hoogte gehouden. Aan mijn uiterst korte uitstapje in de fascinerende wereld van aandelen en effecten, heeft uitsluitend mijn bank iets verdiend. Ik heb vastgesteld, dat mijn invloed op de markt, door het kopen van enkele - kennelijk de juiste - aandelen leidde tot het kelderen van de aandelen van Philips. Zelfs was ik in staat Nederhorst volledig ten gronde te richten. Het effect was wel aardig, hoewel het een wat omslachtige wijze van privékapitaalvernietiging was. Het is niet overdreven te stellen, dat enige hulp, bijvoorbeeld van de computer mij zeer zou



kunnen helpen. Ik spreek de vrees uit, dat diegene die het ideale programma heeft, dat niet ter beschikking zal willen stellen. Of bewijs ik met deze uitspraak, dat ik totaal niets weet van aandelen en effecten?

Hoe komt iets in Verenigingsjournaal?

Helemaal niet moeilijk, alles wat naar het bovenstaande adres gestuurd wordt, heeft een kans om te worden opgenomen. Een garantie is daarvoor niet te geven. Het aanbod is soms groter dan wat kan worden geplaatst. Bovendien moet iedere vereniging eens aan de beurt kunnen komen. Uw gegevens moeten wel zes weken voor het uitkomen van Databus aanwezig zijn, anders lukt publicatie zeker niet. Er is voor het totale zet/opmaak drukproces een maand nodig. U begrijpt, dat er nooit gegarandeerd kan worden, dat iets dat toegezonden werd, ook voor plaatsing in aanmerking komt.

Nationale Zelfbouw dag VERON

Op zaterdag 24 september moet u eigenlijk even naar Katwijk aan Zee gaan. De afdeling Leiden van de Vereniging voor Experimenteel Radio Onderzoek in Nederland, beter bekend als VERON, houdt dan open huis. Dat vindt plaats in het Rijnlands Zeehospitium, Drieplassenweg 17, Katwijk aan Zee. Dat is de plaats waar de radioclub P11LD ook haar honk heeft. De baten van deze dag zijn ook voor deze vereniging. Behalve een verkoping ten bate van P11LD, waarbij behalve radio-onderdelen ook printers, ponsbandlezers/ponsters, modems, microcomputers etc. zullen worden ver-

kocht, is er natuurlijk een uitvoerige demonstratie. Zo kunt u diverse amateurs achter hun zend/ontvang installatie aan het werk zien. Vele facetten van die hobby komen aan bod, zoals RTTY, FAX en natuurlijk niet te vergeten de computer in samenwerking met de zendapparatuur. Als u wilt deelnemen, dan stelt de heer Duivenvoorden een telefoontje (071) 21 17 55 erg op prijs. U kunt in het Zeehospitium terecht van 10.00-16.00 uur.

P 2000GG

Dat de invloed van gebruikersverenigingen erg groot kan zijn bewijst de P 2000GG. Rob van der Heij en Rob van Ommering hebben een jaar gewerkt aan een Basic-interpret voor de P 2000. Nu die klaar is werd Basic-NL, die opwaarts compatibel is met de originele Philipsversie, aan Philips getoond. Het resultaat is dat Philips deze interpreter standaard gaat leveren in plaats van de versie die er oorspronkelijk bij zat. Een uitstekend resultaat, garantie dat de Basic-NL interpreter ook echt goed is... en beter dan de originele. Het is wat ingewikkeld om uit te leggen hoe en tegen welke condities u in het bezit kunt komen van de Basic-NL interpreter. Belt u Erica Bruis (04950 - 217 91) maar even, ze weet er alles van.

TRS-80... Schandelijk

In het vorige nummer van Databus trof u een overzicht aan van alle ons bekende gebruikersverenigingen in Nederland. Diep in het stof ga ik, omdat ik de TRS-80 GG heb vergeten. Hoe kan dit nu... het moet in een uiterst kort moment van TRS-80 fobie zijn gebeurd. Ik die al typend tegen het TRS-80 logo aankijk meld u dat u voor inlichtingen over de TRS-80 gebruikersvereniging terecht kunt bij: Postbus 551, 2070 AN Santpoort-Noord. (023 - 38 41 35).

HCC Hobby Computer Club Dagen

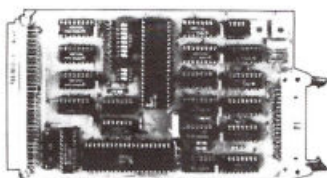
Op 21 en 22 oktober is het zo ver, dan worden de jaarlijkse HCC dagen weer in het Jaarbeursgebouw in Utrecht gehouden. Vorig jaar waren er 17.000 bezoekers, hoeveel zullen het er dit jaar zijn?

KEMPAC de universele microcomputer

KEMPAC SYSTEM is een krachtig computer concept, gebaseerd op universele modules. Een sterke lijn van uitgekende EUROkaarten maakt het mogelijk om elk microcomputer concept te realiseren. Zoals computers voor industriële automatisering, maar ook voor administratieve toepassingen. Want KEMPAC levert niet alleen de kaarten maar ook de voedingen, kasten en software.

SOFTWARE:

KEMPAC levert de zelf ontwikkelde monitor KMON en diskoperating system KDOS. Daarnaast zijn de standaard talen leverbaar zoals BASIC en PASCAL. Ook de taal FORTH, welke zich uitstekend leent voor technische toepassingen. De KEMPAC SYSTEM 4 Computer is ook leverbaar met operating system FLEX (6809) of CP/M (Z 80).



- single board computers 6502, 6808, 6809, Z80
- EPROM en RAM kaarten
- Floppy disk controller kaart
- I/O kaarten
- relaiskaarten
- A/D en D/A kaarten
- video controllerkaart
- EPROM programmers
- voedingen en kasten
- KEMPACNET uniek lowcost netwerksysteem
- OEM korting
- custom software
- Nederlands fabrikaat



Voor meer informatie: **BEL** in Nederland 078-100 300* in België 03-663 19 13

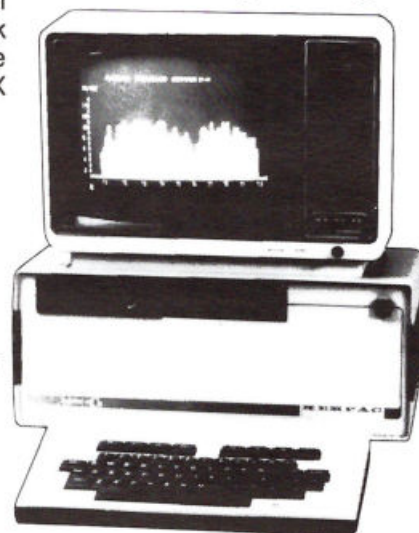
KUIPERS ELECTRONIC ENGINEERING B.V.

Houtkopersstraat 6 – 3334 KD Zwijndrecht – Holland –
Telefoon 078-100 300*

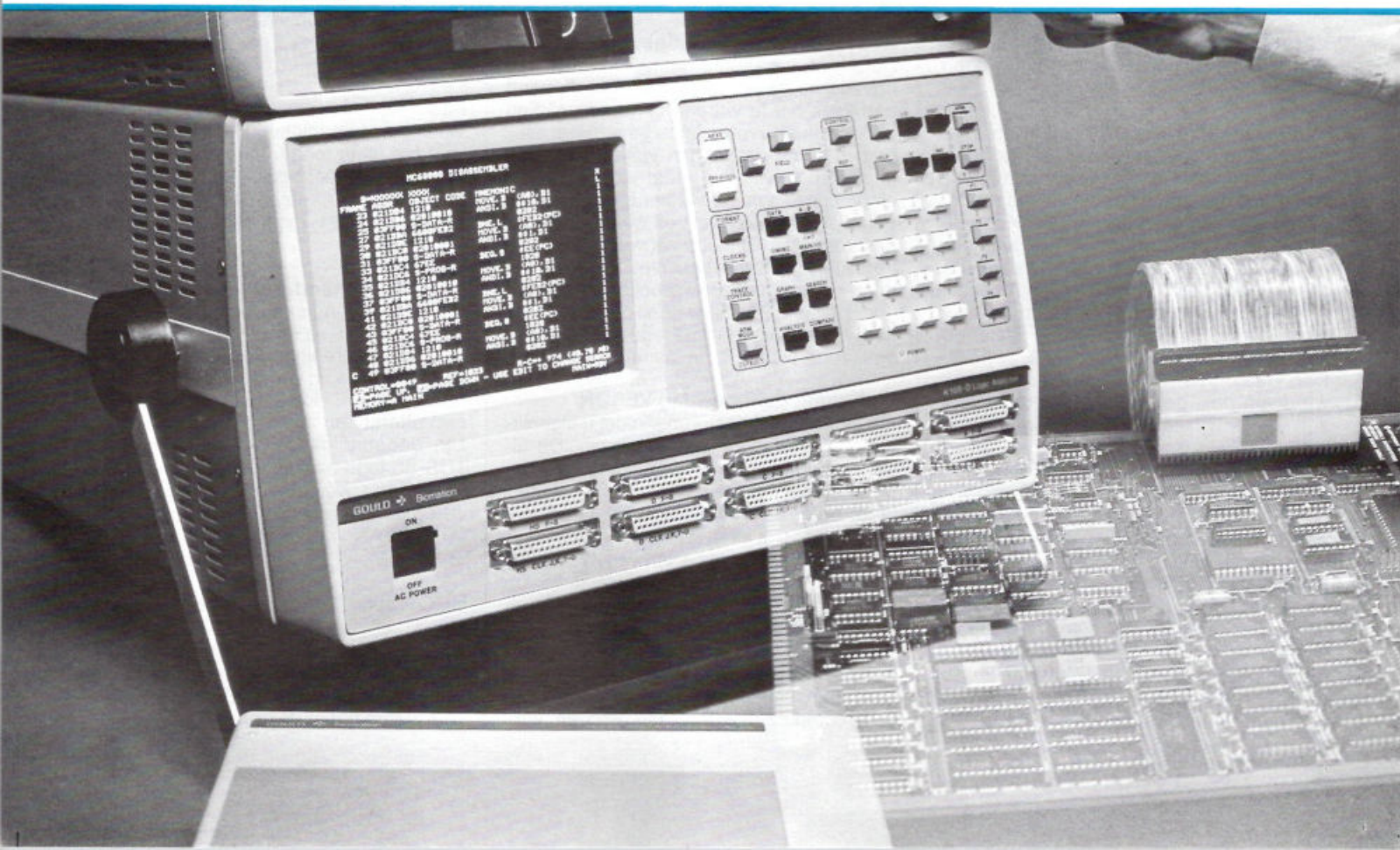
KEMPAC SYSTEM 4

De complete microcomputer voor

- hobby
- ontwikkeling
- besturing
- OEM toepassingen



LOGIC ANALYZERS



The most adaptable data communications tool alive.



- * Develop X25, SNA/SDLC, ADCCP (HDLC, SDLC, extended mode) and Bisync software.
- * Analyze the line traffic of virtually any protocol.
- * Fully test communications software with a choice of four application-specific simulation packages.
- * Optimally configure your network by balancing traffic loads.
- * Pre-certify your X25 software for public network use.
- * Analyze traffic density and response times at speeds up to 128 Kbps.



TEKELEC TA AIRTRONIC

POSTBUS 63, 2700 AB ZOETERMEER. TEL. 079 - 310100

K105-D

NIEUW

* NIEUW van GOULD-BIOMATION de K105-D

Het K105-D main frame heeft ruimte voor drie modules, waarmee de juiste samenstelling voor data- en timing-analyse kan worden gemaakt. 32 of meer kanalen voor complexe software-analyse, aangevuld met 8 of 16 kanalen voor optimale hardware-analyse.

De K105-D biedt het volgende:

- 32 of 64, 20 MHz timing- en datakanalen met interne en externe klok (max. 8).
- 8 of 16, 100 MHz timing- en datakanalen met interne en externe klok (max. 2).
- beide secties werken onafhankelijk (2 analyzers in één) ofwel volledig gekoppeld.
- 8 niveaus Trace Control™, dit komt overeen met 14 niveaus sequentiële triggering.
- grafisch overzicht en histogrammen voor doeltreffende software-analyse.
- RS-232-C en IEEE-488 interfaces standaard.
- floppy disk unit (optie).

TRACE CONTROL™

Trace Control is het geavanceerde triggermechanisme uit de K101-D/K102-D. In de K105-D is dit systeem verder verfijnd. Trace Control wordt met een van Pascal afgeleide besturingstaal gerealiseerd. De gebruiker kan labels per instelling definiëren.

K105-D bediening

De gebruiker heeft keuze uit beeldschermmenu's en „soft keys“ of uit een snelle directe toegang. Voor referentie heeft de analyzer in de software 28 pagina's gebruikersaanwijzingen.

K105-D tolerantie- en storingsanalyse

Voor analyse kan de analyzer vergelijkingen met een referentie-geheugen uitvoeren. Uniek is dat de gebruiker tolerantie-gebieden kan aangeven. Voor storingsanalyse kan de analyzer opnamen maken met verschillende „thresholds“ en vergelijken met een opname met nominale waarden.

INTRODUCTIE-AANBIEDING!!!

Ter introductie biedt GOULD dit geavanceerde Logic Analyzersysteem aan met 10% korting voor alle configuraties.

GOULD VERKOOPKANTOOR

Voor inlichtingen, verkoop en onderhoud heeft Gould een eigen organisatie met specialisten en servicedienst in Nederland en België. Laat u zich overtuigen door een vrijblijvende demonstratie. Bel of schrijf naar:

GOULD INSTRUMENTS SYSTEMS NETHERLANDS

Meenthof 15

1241 CP KORTENHOEF

Telefoon: 035-63418 (België: 02-648 89 60)

Telex: 43514 (cohe nl)

Antwoordnummer 1502
1200 WL. KORTENHOEF

geen
postzegel
nodig

- ☐ Gaarne documentatie K 105-D
- ☐ Gaarne bezoek specialist

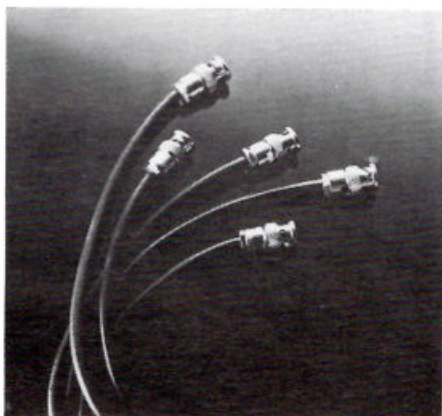
Informatie andere producten:

- ☐ Recorders
- ☐ Oscilloscopen
- ☐ μ P-ontwikkelssystemen
- ☐ Power supplies

Naam :
Bedrijf :
Adres :
Postcode :
Plaats :
Telefoon :



GOULD
Electronics



**Lange ervaring...
grootste aantal
geïnstalleerde
netwerken ter wereld
en ook in Nederland
ver bovenaan**

Datapoint's ARC-net

In Nederland is Datapoint een grote naam, maar ook in andere landen telt Datapoint behoorlijk mee. Vrijwel overal is men in staat „de krenten uit de koek te pikken”. Dat gekoppeld met een goede neus voor Public Relations en Datapoint lijkt al gauw veel groter dan het bedrijf in werkelijkheid is. Dat lijkt wat negatief, maar is zeker niet zo bedoeld. Daar waar IBM als promotor van een LAN-systeem niet wordt genoemd, kan men wel Datapoints ARC-net horen noemen. En dat is een hele eer, naast Ethernet, Wangnet en het uitstekende, maar misschien wat overgewaardeerde LocalNet van Sytek.

Datapoint bestaat nog maar een jaar of 15 en begon onder de naam Computer Terminal in San Antonio, een stad zonder enige traditie op het gebied van elektronica of informatica. De stormachtige beginjaren besparen wij u. Vanaf 1977 is het eigenlijk pas echt interessant. In dat jaar introduceert Datapoint haar ARC-net, het Attached Resource Computer network. Men ging niet over een nacht ijs, want in maart 1976 werd het idee geboren om een multiport discontroller te gaan maken. Dat idee leidde tot een communicatieinterface, waarmee

het mogelijk was verbindingen te maken via een coaxiale kabel. Interessant is het feit dat het systeem dat bij Ethernet wordt aangehangen, Collision Detection (CD), door Datapoint werd verworpen als zijnde onacceptabel. En ook nu nog wordt Collision Detection min of meer te vuur en te zwaard bestreden!

Token passing protocol

ARC-net maakt gebruik van een token passing systeem. Het principe wordt elders in deze special reeds beschreven. Iedere to-

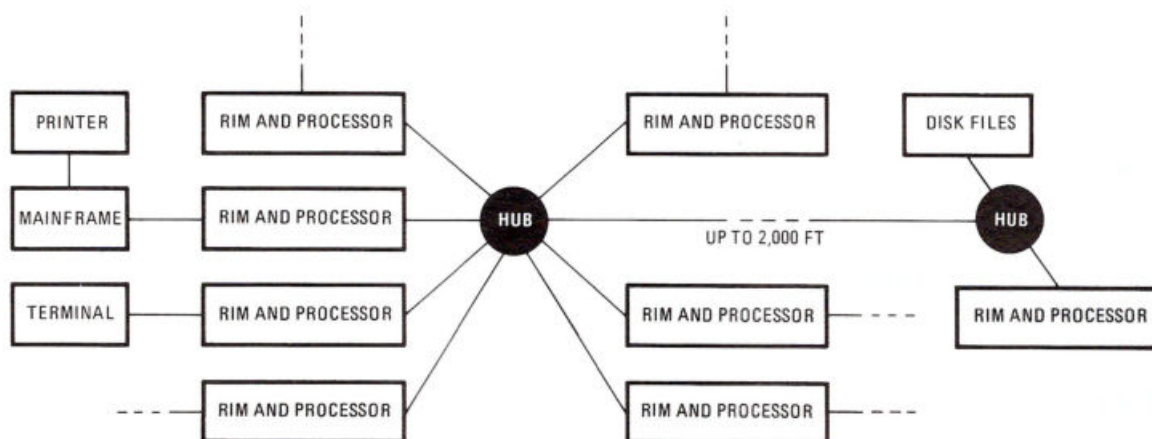
pologie is mogelijk, zolang maar geen ring wordt gevormd. Het protocol is zodanig, dat toegang tot het netwerk mogelijk is binnen een vast tijdsbestek. Bewust wordt niet van het CSMA of CSMA/CD protocol gebruik gemaakt. Bij dergelijke systemen wordt eerst geluisterd of de transmissieleiding vrij is. Is dat het geval dan is het bij netwerken met veel gebruikers mogelijk, dat twee stations tegelijkertijd gaan zenden, waarna alsnog een botsing plaatsvindt. Bij de genoemde protocollen wordt dan opnieuw uitgezonden met een voor de stations die willen gaan uitzenden willekeurige wachttijd, waarna (vrijwel zeker) geen botsing zal plaatsvinden.

Het probleem wordt groter als data over grote afstanden getransporteerd moet worden. Het is door de vertraging die vanzelfsprekend in de kabel plaatsvindt, moeilijker om vast te stellen, of de kabel echt vrij is. Datapoint meent, dat bij CSMA/CD systemen die intensief worden gebruikt, veel meer mogelijkheden zijn dat datapakketten met elkaar in botsing komen en problemen zullen ontstaan. De stations die willen uitzenden blijven speuren naar een vrije verbinding en daardoor wordt de kans op een botsing steeds groter. Het gevolg zou zijn, dat in de praktijk het doorgeven van datapakketten met (steeds groter wordende) vertraging plaats zal vinden.

Bij token passing kan dat niet gebeuren omdat iedere node (gebruikersaansluiting op ARC-net) regelmatig een vrij netwerk gepresenteerd krijgt. Botsingen zijn uitgesloten en het detecteren van botsingen kan dan vanzelfsprekend geheel achterwege blijven. Datapoint spreekt uit ervaring, want het eerste ARC-net maakte gebruik van het CSMA protocol; dat werd om de genoemde reden weer verlaten.

Bij het token passing systeem kan maar één station tegelijkertijd data uitzenden. Heeft dat station uitgezonden, dan zendt het een speciaal signaal, een token uit naar het volgende station. Reageert dat station omdat

Bij ARCnet kan edere topologie worden gevolgd, lussen mogen echter niet worden gevormd. Bovendien mag de vertragingstijd in de kabel niet langer dan 31 microseconden zijn (ca. 6 km). De afstand tussen de koppeldozen (HUB's) mag niet langer zijn dan 3 km.



het data wil verzenden, dan schakelt het voorgaande station af en draagt het initiatief over. Reageert het station niet, dan blijft het initiatief bij het station dat net uitgezonden heeft en gaat een station verder met zijn vraag. En dat gaat continu zo door. Het is een soort voorgeprogrammeerde estafette, waarbij het estafettestokje alleen wordt geaccepteerd door diegenen die het wensen. Diegene die het estafettestokje heeft houdt het initiatief tot een ander het over wil nemen.

Met de poging het commando over te dragen naar een ander station gaat maar weinig tijd verloren. Dat in tegenstelling tot de Broadcast Recognizing Access Method, een van de alternatieven van het CSMA protocol, waarbij iedere aansluiting die gepasseerd wordt een vaste tijd verlangt. Het totaal van die tijden wordt bijna hinderlijk lang bij grote netwerken met veel stations. Bij BRAM is ook een grote stabiliteit van de klokfrequentie nodig over een periode die ongeveer gelijk is aan het produkt van het aantal stations en de tijd die nodig is om het signaal eenmaal uit te zenden! Bij ARC-net is die tijd beperkt tot de maximale tijd die nodig is om het signaal uit te zenden over het netwerk.

Ontwerpen van een ARC-net configuratie

De regels worden hieronder verklaard, evenals in de afgebeelde figuur. Er wordt serieel uitgezonden; een woord van 11 bit dat met een snelheid van 2,5Mb/sec wordt getransporteerd. De maximale tijd om het signaal over te brengen mag niet langer zijn dan 31 microseconden. Als rekening wordt gehouden met de toegepaste kabelkwaliteit en de elektronica, komt men op een maximale transmissieafstand van 6 km.

De bus wordt actief na ontvangst van een „alert burst”, 6 onderbrekingen van het signaal. De afbeelding toont dan vijf soorten van uitzendingen die mogelijk zijn. Elk 8-bit karakter van de rest van de transmissie wordt dan vooraf gegaan door twee eenheden signaal en een eenheid zonder signaal. Samen vormen ze het 11-bits woord. De ontvanger moet door het controleren van het signaal vaststellen of de transmissie correct is.

Ieder karakter moet voorafgegaan zijn door minstens een eenheid met signaal en maximaal een eenheid zonder signaal.

Het karakter dat na de „alert burst” komt, moet een van de vijf speciale controlekarakters zijn.

Als een datapakket uitgezonden wordt, moet de cyclische redundancy check juist zijn.

De zending moet het juiste aantal karakters bevatten zoals in de afbeelding staat aangegeven. (1, 3, of 8...260)

Tenslotte moeten na het laatste karakter dat verzonden wordt, minstens 8 eenheden zonder signaal worden gesignaleerd.

Bij het ARC-net token-passing systeem is het van groot belang, dat de adressering juist gebeurt. Iedere aansluiting heeft een eigen uniek identificatienummer dat van 1...255 gaat. 0 is de code die gebruikt wordt om een boodschap naar alle actieve stations te zenden. Het is van groot belang, dat het token continu door het systeem gaat. Ieder station moet het doorgeven naar het station met een hoger identificatienummer. Een station accepteert het token als het een uitnodiging om te zenden heeft ontvangen waarin zijn eigen identificatienummer voorkomt. Dat station neemt het initiatief over en zendt als dat gewenst wordt een datapakket uit. Daarna doet dit

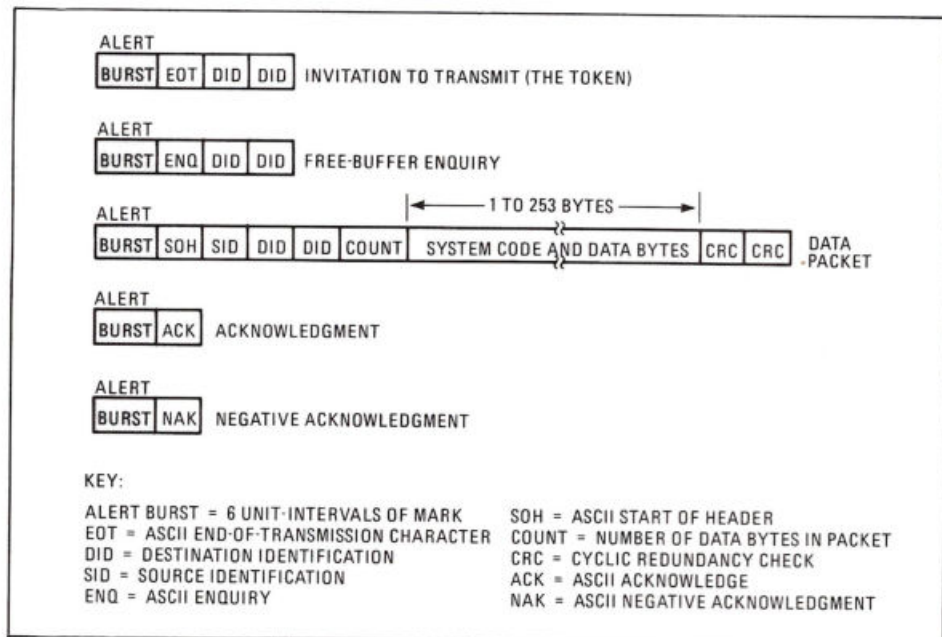
station hetzelfde als het voorgaande en stuurt een uitnodiging om uit te zenden naar het station met het opeenvolgende, één hogere identificatienummer. Dit is een proces, dat iedere keer als een station met een hoger identificatienummer de uitnodiging om uit te zenden niet accepteert, opnieuw plaatsvindt. De sleutel bij de identificatie is de RIM, die verderop wat uitvoeriger wordt besproken.

Systeem-herconfiguratie

Als een RIM na inschakeling van de netspanning actief wordt, of als gedurende ongeveer 840 ms geen uitnodiging om te zenden wordt ontvangen, zendt de RIM een herconfiguratiesignaal (burst) uit, dat bestaat uit 8 eenheden signaal en één eenheid zonder signaal. Het wordt 765 keer herhaald. Het doel van deze transmissie is alle activiteiten op de kabel te stoppen. De totale signaallengte is langer dan elk ander signaal dat kan worden uitgezonden. Het signaal belemmert daardoor de volgende uitnodiging om te zenden en voorkomt dat een RIM de uitnodiging zou kunnen „zien” en controle over de kabel zou kunnen krijgen. Bovendien krijgt deze RIM de controle over de kabel en wordt gezorgd, dat de RIM die de uitnodiging naar het station met het hogere identificatienummer uitzendt, haar controle verliest. De RIM die het initiatief (de controle) over de kabel had, verliest het en géén andere RIM neemt het over.

Als een van de RIM's bemerkt dat de kabel voor minstens 78 microseconden vrij is, dan weet de RIM dat het totale systeem geherconfigureerd wordt en geeft het volgende station zijn eigen identificatienummer door (één lager dus!). Dan volgt een periode waarin niets gebeurt (time-out), en die gelijk is aan 146 microseconden x (255-eigen identificatienummer). Als deze tijd voorbij gaat zonder enige verdere activiteit op de kabel, zendt de RIM een uitnodiging om te zenden uit. Ter verduidelijking, deze time-out vindt alléén plaats voor de RIM met het hoogste identificatienummer! Dit proces van herconfiguratie gaat continu door, tot vastgesteld wordt, dat er een signaal op de leiding aanwezig is. Wordt binnen een time-out periode activiteit op de kabel vastgesteld, dan verliest de RIM die de leiding had de controle en draagt die over naar de RIM (lees station of gebruiker) die daarom vroeg. Gedurende de herconfiguratie wordt een uitnodiging om te zenden naar alle (maximaal) 256 (1...255 en 0) stations uitgezonden. Herconfiguratie vindt overigens alleen plaats als een RIM wordt bijgeschakeld of als door een kabelfout een RIM een uitnodiging om te zenden niet kan ontvangen. Normaal wordt de controle over de kabel van RIM naar RIM overgedragen zonder uitnodigingen om te zenden, naar stations die niet zijn aangesloten. Afhankelijk van het aantal aangesloten RIM's en de kabellengten in het netwerk, bedraagt de tijd die nodig is voor herconfiguratie 24...61 milliseconden. Herconfiguratie is niet nodig als een aansluiting wordt losgenomen. In dat geval wordt niet gereageerd op de uitnodiging om te zenden en zendt de RIM

Het ARCnet formaat, dat alle vijf mogelijkheden weergeeft. Na de "alert burst" zijn vijf formaten mogelijk. De overblijvende karakters worden als 11 bits informatie overgebracht – twee tijdseenheden signaal, een eenheid zonder signaal en het 8-bits karakter.



een uitnodiging naar de RIM met een hoger identificatienummer. Dit gaat zo door, tot een aansluiting op het token reageert.

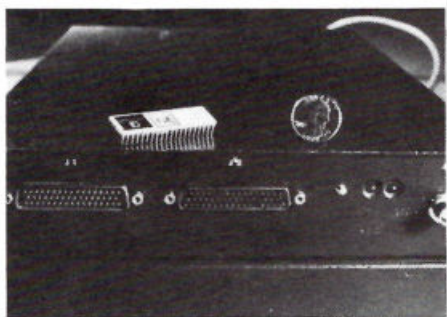
RIM

Ieder station in ARC-net wordt aan een RIM (Resource Interface Module) aangesloten via een coaxiale kabel. De RIM is in feite de fysieke en logische verbinding tussen gebruiker (station) en het netwerk. De interactie tussen de RIM en de processor gaat door middel van „boodschappen”. Daartoe heeft de RIM vier buffers van elk 256 byte en de logica om ze met de processor van het station, de RIM zender en de RIM ontvanger op het juiste moment te koppelen.



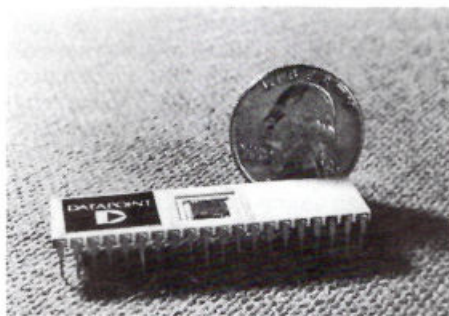
De RIM (Resource Interface Module) in oude uitvoering, relatief duur en groot uitgevoerd.

Om een „boodschap” uit te zenden, wordt deze in de RIM buffer geschreven en geeft het zendcommando. Om een boodschap te ontvangen wordt een geheugen aan de RIM ontvanger toegewezen. De RIM als eenheid accepteert alleen de transmissies die bestemd zijn voor de aangesloten gebruiker en negeert alle andere transmissies die niet voor die gebruiker bestemd zijn. Hij herkent de transmissies aan het meegezonden identificatienummer.



De RIM-chip geplaatst op de oude RIM-box, die geheel kon worden vervangen door dit IC.

Was de RIM in de eerste jaren van ARC-net opgebouwd uit een groot aantal IC's en geheugens, thans is bijna de gehele schakeling in een IC ondergebracht. De foto laat de minimale afmetingen zien, waardoor het mogelijk geworden is de RIM zelfs in het station of de microcomputer te plaatsen. De RIM-chip bevat meer dan 7000 transistoren, die tezamen het IC vormen dat volgens NMOS (N-channel Metal Oxide Semiconductor) techniek is opgebouwd.



De RIM-chip type COM 9026 van Standard Microsystems.

HUB

De HUB is een verbindingkastje, waarop meerdere RIM's kunnen worden aangesloten. Voor verbinding over kortere afstanden is een niet-actieve HUB, voor langere afstanden een actieve HUB, met ingebouwde versterker beschikbaar.

Datatransport

Als een RIM een uitnodiging om te zenden ontvangt, kijkt de RIM of hij iets heeft dat uitgezonden moet worden. Is dat niet het geval dan wordt de uitnodiging aan de volgende RIM doorgegeven etc. Wordt de uitnodiging ontvangen bij een RIM die iets heeft voor uitzending, dan wordt het identificatienummer van de geadresseerde gecontroleerd. Als dat klopt en het station is niet bezet (in gesprek of buiten werking) dan wordt uitgezonden. Is dat niet het geval, dan vindt uitzending tijdens de volgende cyclus plaats. Zekerheden zijn ingebouwd dat data-overdracht goed plaatsvindt, o.a. door ontvangstbevestiging.

Snelheden (de Datapoint visie...)

„De absolute snelheid heeft zijn aantrekkelijkheden, maar ook z'n prijs in complexiteit en mogelijkheid van fouten. De bedoeling van een goed ontworpen coaxiaal netwerk is, data sneller en zonder oponthoud te transporteren. De echte snelheid (baudrate) is te verwaarlozen t.o.v. de rest van het systeem. Bijvoorbeeld de RIM's (Resource Interface Module) in een Datapoint ARC omgeving kunnen data met een snelheid van 2,5 miljoen bits per seconde transporteren. De werkelijke snelheid kan worden uitgedrukt in hoeveel transacties (zoek iets, wijzig iets) per seconde door een lokaal netwerk kunnen worden afgehandeld. Datapoint ARC (RIMNET en ARC software te zamen) kan 1000 transacties per seconde aan, zonder merkbare busvertraging. Bij deze snelheid is geen sprake van vertraging in de afhandeling van transmissie aanvragen. Anders gezegd impliceert dit een complete bus service time (processor naar processor) van 3 duizendste van een seconde. Als we in beschouwing nemen dat een disk 70 duizendste van een seconde nodig heeft om iets te vinden, dan betekent het e.e.a. een overhead van pakweg 4 procent. ARC is ontworpen om geen oponthoud of wachrij-vorming te hebben.”

Channel adapter

De Channel adapter is een modulaire eenheid die direct wordt aangesloten op het „byte multiplexer kanaal” van een IBM systeem. Onder controle van de Datapoint programmatuur, ziet de IBM computer dit als een IBM unit record device. De Direct Channel Interface Option (DCIO) zorgt er voor dat een ARCNET netwerk gekoppeld kan worden aan een grote computer (main frame). De DCIO kan de channel adapter 16 unit record devices laten emuleren. Deze devices worden gebruikt voor in- en uitvoerstations. Door gebruik te maken van een zogenaamde „software configuration file” kunnen deze geëmuleerde devices toegevoegd of afgekoppeld worden zonder enige verandering in of verstoring van het netwerk. Tot een maximum van 16 data processing informatieblokken kunnen simultaan door de grote computer benaderd worden. Additioneel kunnen 8 programma's van de grote computer achter elkaar via de DCIO in de Datapoint apparatuur gebracht worden.

ARCgate

Met ARCgate protocollen kan een ARCnet netwerk communiceren met iedere grote IBM computer, via de zogenaamde 3270 emulatie. Emulatie van de IBM cluster controller hardware wordt geboden via de Datapoint communicatie processoren als onderdeel van het ARCnet netwerk.

ARClink voor koppeling meerdere netwerken

Wanneer twee ARCnet netwerken op grotere afstand van elkaar gelegen aangesloten dienen te worden, wordt hiervoor ARClink gebruikt. De ARClink verbinding levert voor de gebruikers een volkomen transparante toegang tot informatie en programma's op hetzelfde moment. Om toegang tot dat andere netwerk te verkrijgen zijn geen speciale commando's of instructies noodzakelijk. De gebruiker merkt er eigenlijk niets van, of zijn data nu uit het eigen netwerk komt, of van het via ARClink aangesloten andere netwerk, behalve dat de snelheid van de datatransmissielijnen langzamer is dan die in het ARCnet.

ARCnet en andere computers

Datapoint probeert zoveel mogelijk bedrijven die computers en netwerken maken te interesseren voor ARCnet. De verkrijgbaarheid van de RIM-chip is daarbij een goede hulp. Standard Microsystems levert de RIM-chip onder de codenaam COM 9026. Ook Western Digital schijnt met een RIM op de markt te zijn, of er spoedig mee te komen. Zenith heeft kort geleden een LAND, Local Area Network Driver op de markt gebracht. De LAND moet worden gezien als een aanvulling op de RIM en de transceiver-chip van Standard Microsystems. Met de Standard Microsystems RIM-chip en de Zenith LAND is alleen nog het ontwerpen van een processor-interface nodig om apparaten van willekeurige merken aan te sluiten op ARCnet.

Het is weer een stapje voorwaarts, nadat

Tandy en Nestar ARCnet min of meer adpoteerden. Het is nu mogelijk om computers van Tandy, Apple II en III en de IBM-PC aan te sluiten. Vanzelfsprekend is Datapoint zeer actief bezig om nog meer bedrijven te interesseren.

ARCnet en software

Als geen ander heeft Datapoint altijd de hardware (ARCnet) als een onverbreekelijk geheel gezien met de software. Een belangrijk punt, omdat maar al te vaak de hardware zijn werk wel kan doen, maar de software wordt aan de gebruiker overgelaten omdat die gewoon niet beschikbaar is. Datapoint heeft een zeer uitgebreid operating system voor haar ARCnet. Het heet RMS, Resource Management System. Het systeem heeft veel mogelijkheden, die speciaal aan ARCnet zijn aangepast. Multitasking is een van de belangrijke mogelijkheden van RMS. Programma's die in verschillende talen geschreven zijn kunnen tegelijkertijd gebruikt worden. RMS heeft tevens de mogelijkheid tot resource sharing, waarbij de gebruiker de mogelijkheid heeft toegang te krijgen tot randapparatuur, die op het ARCnet is aangesloten. Via het operating system kan ieder gewenst contact met een andere gebruiker of met randapparaten worden gerealiseerd. Minstens zo belangrijk is echter de toegang die men met RMS en ARCnet heeft tot de informatie. RMS is erg flexibel en vele beveiligingen zijn mogelijk.

ARCnet en het kantoor van de toekomst

Volgens Datapoint is het kantoor van de toekomst nu al mogelijk. Datapoint heeft bijvoorbeeld het ISX (Information Switch Exchange) systeem. Het is een derde generatie telefooncentrale (PABX), waarmee geluid, data, fax en grafische beelden kunnen worden overgebracht. Vanzelfsprekend is koppeling aan ARCnet mogelijk. Algemeen wordt de toekomst van de derde generatie PABXen gezien; in Nederland zijn we echter nog maar aan het begin van de tweede, of misschien in het midden van de tweede generatie. De PTT noemt Datapoint in haar rapportering over PABXen, maar de introductie zal nog wel een aantal jaren duren.

Gemakkelijker heeft Datapoint het met haar Telex Management System, dat intussen door de PTT is goedgekeurd. Vanzelfsprekend past dit ook binnen het ARCnet gebeuren. Niet door de PTT goedgekeurd is Light Link, signaaloverdracht via infrarood licht. Binnen ARCnet geeft het de mogelijkheid informatie van gebouw naar gebouw over te brengen zonder kabels, maar met infrarood licht.

Datapoint, IBM, Ethernet en Wang

Het is interessant te weten wat de mening is van Datapoint over bedrijven die netwerken van enige importantie hebben, of zo groot zijn, dat ze een eigen netwerk zouden kunnen hebben. Uit publikaties van Datapoint het volgende.

IBM

De basis van IBM's netwerkstrategie is SNA (System Network Architecture). In deze architectuur is de netwerk controle intelligentie van werkstations en randapparatuur overgebracht naar speciale controllers en/of computers. Het is IBM's bedoeling dat zowel de gegevensverwerkings- als tekstverwerkingseenheden in dit netwerk gezamenlijk kunnen opereren. IBM's Visiertext kan op het netwerk worden aangesloten. Vanwege de geringe bandbreedte van het SNA netwerksysteem is het echter niet mogelijk om bijvoorbeeld teleconferentie toe te passen, via video-kanalen, omdat die bandbreedte daar te smal voor is. Er gaan geruchten dat IBM een lokaal netwerk zal gaan aanbieden met grotere bandbreedten. Of dat gebruikt zal worden voor meer dan datacommunicatie en transmissie services, ligt niet voor de hand, omdat dat de rol van SNA te niet zal doen.

Xerox Intel en Digital's Ethernet

Het concept van het Ethernet is gebaseerd op de mogelijkheid om tekst te ontvangen en te verzenden met een snelheid van 10 miljoen bits per seconde. Elk apparaat, ieder onderdeel binnen het netwerk beschikt over een stuk eigen intelligentie waardoor geen centrale controller benodigd is. Producten zoals de Xerox 850 word processor, de 860 information processor en de 9600 intelligent copier, beschikken over die intelligentie. De architectuur is van een „open”

type. Het is de bedoeling dat ook apparatuur van andere merken in het netwerk kan gaan functioneren. Voorlopig zullen echter nog wel „gateways” noodzakelijk zijn.

Wangnet

Wang kon natuurlijk niet achterblijven; de plannen zijn ambitieus. Men streeft naar een breedband netwerk, waarin ruimte is voor integratie van video-signalen. De filosofie van Wang in deze is uitgebreider dan die van Xerox. Ook Wangnet zal gaan werken via coaxiale verbindingen met een voorlopig maximale lengte van 2 mijl. Het Wang netwerk gebruikt verschillende „lagen” voor simultane communicatie, waarbij ieder kanaal een verschillende frequentie zal gaan gebruiken. Het net wordt uitgesplitst in de Wangband (een baseband net, gelijk Ethernet) voor de afhandeling van tekst en data, naar verwacht met een snelheid van 12 miljoen bps, terwijl de snelheid tussen de verschillende Wang systemen en de Cable Interface Units, wat de eigenlijke koppeling aan het net is en iedere CIU een OIS of VS kan supporten, 4 miljoen bits per seconde bedraagt.

De tweede band heet de Interconnect band en wordt onder andere gebruikt voor het koppelen van Wang en niet-Wang apparatuur, en is verder belast met het gehele communicatiegebeuren. Tenslotte de Utility band, waar zeven videokanalen zijn gereserveerd voor kleuren video en audio signalen. Deze kanalen kunnen gekoppeld worden aan standaard TV componenten voor tele-video conferencing en bewakingsdoeleinden. Verrassend genoeg kondigde Wang ook een soort telefooncentrale aan, Digital Voice Exchange genoemd. Het is in feite niet meer dan een automatische telefoonbeantwoorder, met dit verschil dat de gebruiker boodschappen voor andere gebruikers kan achterlaten. Vreemd genoeg echter kan het DVX systeem niet geïntegreerd worden met Mailway, laat staan met Wangnet.

Lit: Electronics sept. 1982; Electronic Times 5 juli 1982; Inc. november 1982. Uitvoerige documentatie beschikbaar gesteld door Datapoint Gouda.

MACH 3

Stop de verspilling van kostbare computertijd

Bevrijdt uzelf, en uw computer van het zinloze wachten op de printer. Met de Mach 3 printer buffer kunt u uw computer gewoon gebruiken, terwijl de printer zijn werk doet.

Ingang : par. Centronics of RS232
Uitgang: par. Centronics

16 k 32 k 48 k

par. in — par. uit f 446,— f 509,— f 572,—
serie in — par. uit f 496,— f 569,— f 639,—

PRINTER BUFFER



EPROM PROGRAMMER

VOOR 2716, 2732 en 2532

(Al meer dan 1000 tevreden gebruikers)

- Gebouwd en getest f 148,50
- Met uitgebreide nederlandse handleiding

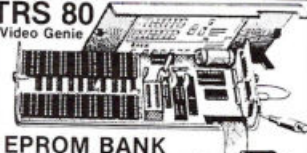
Deze programmer kan heel gemakkelijk aan bijna iedere microcomputer aangesloten worden, bv.: OSIVP, PET, CBM, TRS 80, EXIDY, SWTPC, EXORCISER, NASCOM, MAXBOARD, AMICOS, VC 20, ACORN, ATOM, APPLE, JUNIOR, SYM, DAI, AIM, EXPLORER, HEATHKIT en ZX 81.

Overtuig Uzelf ervan, dat deze programmer ook heel gemakkelijk aan uw computer aangesloten kan worden, vraag een folder aan.

EPROM met stuursoftware f 35,—

TRS 80

+ Video Genie



EPROM BANK

Een compleet achtergrond geheugensysteem, waarin programma's (ook Basic) opgeslagen kunnen worden. Supersnel, capaciteit = 128 k Byte. Vraag de speciale folder aan!! f 498,—

OKI-Microline

laaggeprijsde kwaliteitsprinters



- OKI 80 - 80 cps, 9"7 matrix, parallel interface f 1239,—
- OKI 82 A 120 cps, 9"9 matrix, parallel + serie interface, logic seeking -bidirectional f 1859,—
- OKI 83 A als 82 A, 136 characters per regel f 2769,—
- OKI 84 200 cps - quality printing mode f 3715,—

EPROM-WISSER

wist 4 EPROMS gelijktijdig

Zeer voordelig

Slechts f 129,50



zero

S.C.

Alle prijzen inclusief BTW.
Verzending onder rembours of per vooruitbetaling.
Van al onze producten hebben wij uitgebreide folders, die wij U graag kosteloos toezenden.

BERGWEG N. 38-2 + 2661 CR BERGSCHENHOEK + TEL.: 01892-5333

**Kwaliteit
service
+
Manudax**

De QX10 van Epson.

f 8950,- excl. btw.

f 1,- is bij Manudax echt f 1,-
(dus onafhankelijk van de Dollar-koers)



De vriendelijke buro-computer met de krachtigste prestaties. Natuurlijk bij Manudax.

De QX10 is de computer met de beste prijs-prestatie verhouding. Een computer met ongekennde mogelijkheden, ontwikkeld en gebouwd door Epson, een garantie voor uitzonderlijke produkten met een buitengewone betrouwbaarheid. En natuurlijk met de uitgebreide service en ondersteuning van Manudax.

De QX10 is ontworpen naar de nieuwste ergonomische inzichten, met los toetsenbord en verstelbaar, groen beeldscherm. Standaard uitgerust met 3 processoren, 256K RAM, Epson Multi-Font CP/M, Epson Multi-Font Basic, twee 5¼" Slim-Line floppies voor double sided, double density diskettes (totaal 640 KByte), CMOS realtime clock (met battery

back up) en Centronics printer interface, RS 232 C (V24) en lichtpen interface.

De grafische mogelijkheden van QX10 zijn ronduit fantastisch. Standaard toont de computer 25 regels van 80 karakters op het scherm, maar u kunt ook kiezen voor 20 regels van 20 karakters en alles wat daar tussenin ligt. Het Multi-Font systeem van Epson maakt het mogelijk maar liefst 16 verschillende lettertypen op het beeldscherm te brengen. Het beeldscherm heeft een oplossend vermogen van 640 x 400 punten, de computer beschikt standaard over de software om het beeld te laten zoomen. Naast de standaard grafische tekens, kunnen nog eens 256 tekens vrij geprogrammeerd worden.

In de 5 uitbreidings-slots kunnen als optie de volgende interfaces gestoken worden: IEEE 488, RS 232 dubbel interface, A/D-D/A omzetter, barcode, cassette en glasvezelkabel-interface.

Dankzij het CP/M operating system kan standaard CP/M software gebruikt worden.

Daarnaast levert Manudax een ruime keuze uit software, die speciaal voor de QX10 geschreven is en optimaal gebruik maakt van alle mogelijkheden van zowel de QX10, als van het Multi-Font CP/M.

De uitgebreide ondersteuning van Manudax maakt deze machine extra waardevol. Een team van speciaal getrainde mensen staat voor u klaar. Voor, maar ook na aankoop.



Manudax

postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-2901, telex 50175
facsimile 04139-1009 (aut)

Manudax Belgium S.A./N.V., Rue Stephenson 108-110, Brussel, tel. (02) 2152518, telex 21183.



"Het Instrument" stand E 404

intel

digital

Ethernet

de defacto
LAN standaard van de
toekomst?

RANK XEROX

Er is geen netwerk waarover zoveel wordt gesproken als Ethernet van Xerox. Er werd gesuggereerd, dat het een systeem was op papier, een systeem, dat nooit zou kunnen werken in de praktijk. Het is waar: het aantal op Ethernet gebaseerde netwerken stelt nog niet zo veel voor. Het is ook waar dat nogal eens wordt afgeraden Ethernet toe te passen, omdat alleen broadbandssystemen waarop alle communicatiemogelijkheden, waaronder audio, video etc. kunnen worden getransporteerd, toekomst zouden hebben.

Het is waar: Xerox heeft krachtige en invloedrijke partners rond zich verzameld, Intel en Digital. Dit artikel laat woordvoerders van deze bedrijven aan het woord.

Geschiedenis

Het is niet eenvoudig om precies aan te geven waar de geschiedenis van het Local Area Network precies begon. Experimenten die uiteindelijk leidden tot LAN's zoals wij ze kennen begonnen in het midden van de jaren 70. Een belangrijke ontwikkeling was het ALOHA netwerk, dat tussen 1969...1973 tot stand kwam op de universiteit van Hawaï. Hoewel de dataoverdracht voor een groot deel gebaseerd was op radiocommunicatie werd toch de basis gelegd voor de CSMA/CD techniek, die momenteel in bijna alle netwerken wordt toegepast. De Alohatechniek werd door Xerox opgepakt rond 1975 in het laboratorium in Palo Alto. Vervolmaking van de Alohatechniek en verbetering van de CSMA/CD techniek leidde in 1975/76 tot Ethernet.

Pas toen Digital en Intel in 1980 krachtig met Xerox gingen samenwerken, werd het door velen gezien als het netwerk van de toekomst. Daarbij ging men dan misschien wel wat lichtzinnig langs een aantal andere fabrikanten heen, zoals ARCnet van Data-point en langs Wang, die overigens toen zijn Wangnet nog niet geïntroduceerd had.

Ethernet

De datatransmissiesnelheid van Ethernet bedraagt 10Mb/sec. en de transmissie gaat

via een speciale coaxiale kabel. De data wordt in pakketten verzonden, langs alle aangesloten stations, tot de geadresseerde

bereikt is. De CSMA/CD techniek wordt gebruikt, die eigenlijk wel te vergelijken is met onze manier van spreken. Eerst luisteren of iemand praat. Is dat het geval, dan wordt gewacht tot een periode waarin niet gepraat wordt. Is dat het geval, dan wordt met praten begonnen. Beginnen echter twee personen tegelijkertijd te praten, dan zou een botsing ontstaan. Dat nu wordt voorkomen door iedere persoon die wil praten een verschillende en willekeurige wachttijd te geven.

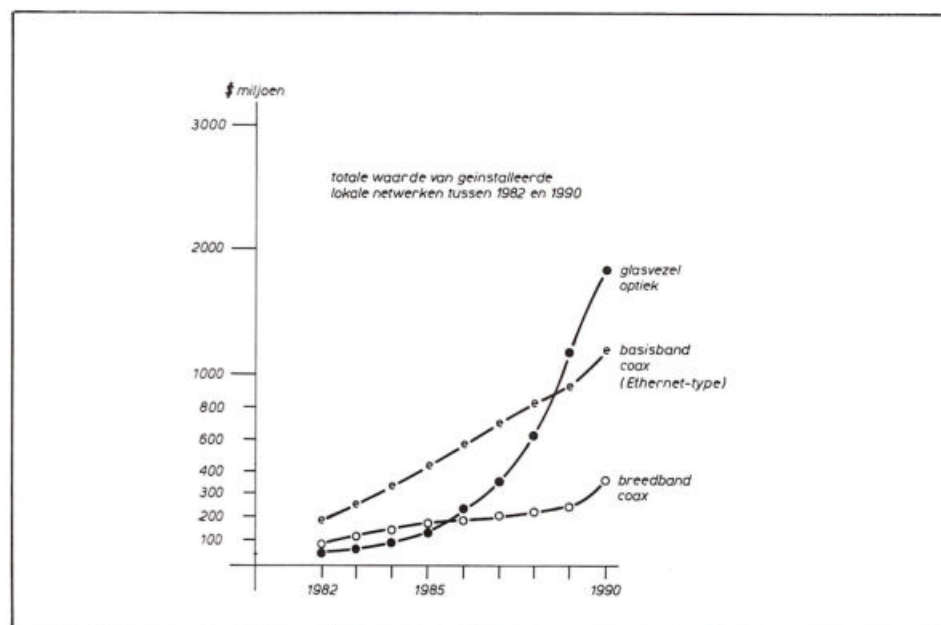
Voor Ethernet betekent het, dat ieder station eerst de kabel af luistert voordat gezonden wordt (Carrier Sense). Wordt al uitgezonden, dan wordt gewacht. Alle stations zijn aan dezelfde coaxiale kabel aangesloten en hebben toegang tot die kabel (Multiple Access). Alle stations luisteren continu de kabel af. Ze „zien” alle data en het adres dat eraan meegegeven is. Geen station is geïnteresseerd in de data die niet voor hem bestemd is en zal pas data accepteren als het adres klopt.

Worden datapakketten tegelijkertijd uitgezonden, dan ontstaat een botsing. Daarom luistert ieder station tijdens het zenden de kabel af om vast te stellen of hij alleen dat hoort wat hij uitzendt. Is dat niet het geval dan heeft hij een botsing gesignaleerd (Collision Detection) en wacht een willekeurige tijd voor het betreffende datapakket opnieuw wordt uitgezonden. De totale verklaring van CSMA/CD, Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection!

Ethernetverbinding

Een Ethernetverbinding bestaat uit een transceiver, de kabel en de controller. De Ethernet transceiver (gecombineerde zender/ontvanger) doet dienst als interface tussen een Ethernetstation en de Ethernet coaxkabel. De transceiver ontvangt sig-

Een door Xerox gehouden onderzoek geeft in de tijd gezien aan, welke omzetten in totaal te verwachten zijn. De stijging van zowel Basisband coax als glasvezel is spectaculair te noemen. De omzet van breedband coaxsystemen van Wang en o.a. Sytek ligt volgens Xerox-marktonderzoek belangrijk lager dan van de twee eerder genoemde systemen.



nalen van en zendt signalen naar de Ethernetkabel en detecteert of botsingen plaatsvinden (twee boodschappen tegelijk op de kabel). Hij wordt rechtstreeks op de kabel aangesloten en kan worden geïnstalleerd, vervangen of verwijderd zonder de werking van het netwerk te verstoren. De coaxiale kabel van Ethernet is van het dubbel afgeschermd type met laag verlies. De transceiver wordt hiermee via een niet-binnendringend koppelstuk verbonden.

De verbindingssaccessoires bestaan onder meer uit Teflon-gecoate transceiverkabels om de transceiver aan een computer interface/controller te koppelen; koppelstukken om Ethernetkabelsecties te verbinden en eindconnectors die de elektrische signalen op de Ethernetkabel afsluiten.

De volledig afgeschermd complete EIA-kabels van de BC22-serie zijn verkrijgbaar in standaardlengtes. De afscherming bedraagt minimaal 30 dB in het frequentiegebied van 30 tot 200 MHz. De kabels van het RS232-type met aangegoten 25-pens connectors aan beide uiteinden voldoen in de Verenigde Staten aan de FCC-normen voor RFI/EMI-stralingsspecificaties van computersystemen en datacommunicatietoepassingen.

Er zijn drie typen beschikbaar. De 6-draads kabel wordt gebruikt voor EIA asynchrone null-modem applicaties. De 16-draads kabel is bedoeld voor toepassingen met modems of EIA-uitbreidingen en de BC22F 25-draads kabel wordt gebruikt voor synchrone EIA-apparatuur waarbij alle modem-control functies of de volledige EIA-uitbreidingen nodig zijn.

De Ethernetcontroller verandert de seriële data in 16 (of 8) bits paralleldata voor de computer. De controller buffert ook data, zodat de niet regelmatige toegang tot het geheugen wordt gesynchroniseerd met de 10Mb/s datastroom van Ethernet. Bij Ethernet zijn alle stations direct aangesloten en hebben toegang tot ieder ander station. Aanpassing en uitbreiding zijneenvoudig mogelijk. Ethernet heeft een niet-actieve bus, zodat men stations kan aansluiten en loskoppelen, zonder dat iemand daar iets van merkt. Het defect raken van een station heeft geen effect op de rest van het Ethernet netwerk of de erop aangesloten stations.

David E. Liddle (foto) van Xerox kan het verhaal van het begin tot het einde vertellen. Hij kwam in 1972 in dienst van Xerox en werd in 1975 manager systems architecture bij de afdeling systeemontwikkeling. In 1976 publiceerde hij: „Open Interconnection Systems; architectural principals”. Het is duidelijk waarover deze publikatie ging en het is ook niet zo verwonderlijk, dat uit Liddle's afdeling het Ethernetconcept voortkwam. In 1979 kreeg Liddle de eindverantwoordelijkheid voor de verdere ontwikkeling van Ethernet. Bij wie kan men betere informatie krijgen over Ethernet dan bij David E. Liddle?



David E. Little, nu Vice-President van Xerox haar Office Systems Business Group. Hij maakte vanaf 1975/1976 de totale ontwikkeling van Ethernet mee.

De kern van de filosofie achter Ethernet wordt gevormd door de techniek om berichten op het netwerk te krijgen, naar de juiste bestemming te zenden en vervolgens uit het netwerk te verwijderen, en dat alles zonder verwarringen. Het researchteam van Xerox had bij het uitwerken van Ethernet drie afzonderlijke componenten voor ogen. De eerste was het netwerk, bestaande uit de apparatuur, de programmatuur en de bekabeling die het zenden en ontvangen van informatie mogelijk maken.

De tweede component was het totaal van werkstations of tekstverwerkers die informatie en verwerkingscapaciteit vragen of bieden. Tenslotte zijn er de diskette-eenheden en printers die diensten verlenen aan het netwerk, Xerox noemt ze de „servers”. Ethernet is dus een simpele driehoeksverhouding tussen gebruikers, servers en de apparatuur. De informatiestroom binnen het netwerk wordt opgedeeld in pakketten. De te verzenden gegevens worden aan de bron verdeeld in eenheden van een bepaalde omvang. Elk pakket wordt aan de kop voorzien van besturingsinstructies en het adres, en krijgt aan het eind een sectie die foutcorrectie-informatie bevat. Tussen de coaxkabel en de eenheid van de gebruiker (of de server)

bevinden zich een interface (koppeling) en een zend-/ontvangmodule. De koppeling zit in het werkstation of de terminal, en is een combinatie van apparatuur en programmatuur die de mogelijkheid van botsingen tussen informatiestromen tot een minimum beperkt. Ook neemt de koppeling maatregelen wanneer zo'n botsing toch plaatsvindt. Hij regelt in feite de communicatie tussen werkstation en het netwerk. Dit betekent dat hij de uitgaande informatie opdeelt in pakketten en inkomen-de pakketten weer samenvoegt tot complete boodschappen.

De koppeling verdeelt de informatie in blokken (afb. 1), die elk uit maximaal 1500 bytes bestaan. Een kopgedeelte en een staartgedeelte worden eraan toegevoegd. Het kopgedeelte is 48 bits lang. De reeks pakketten wordt vervolgens naar de zend-/ontvangmodule, de „transceiver”, gestuurd.

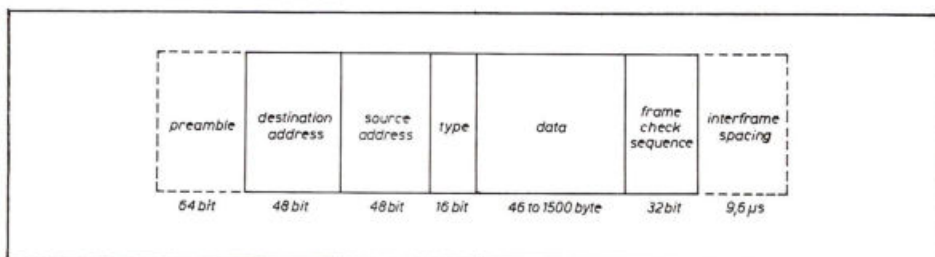
De transceiver, die zich op de kabel bevindt, verzendt en ontvangt signalen, spoort botsingen op, biedt bescherming tegen fouten of elektronische storing en onderhoudt de kwaliteit van de signalen in de kabel.

In het netwerk zijn doorgangspunten aangebracht die informatie bevatten over de codenamen en de lokatie ervan in het netwerk. Dit is een essentieel onderdeel van de automatische werking van het systeem. Elk Ethernet-systeem heeft dergelijke doorgangspunten. Deze kunnen zich in willekeurige eenheden bevinden.

Xerox heeft de doorgangspunten ondergebracht in „gateways” (poorten). Dit zijn de speciale eenheden die nodig zijn bij de communicatie tussen Ethernet-systemen. Elk systeem behoeft alleen de lokatie te weten van de eigen eenheden. Zonder centrale besturing ligt de grootste moeilijkheid in het voorkomen dat er twee of meer informatiestromen tegelijkertijd door het netwerk gaan. Ethernet werkt met de basisband-techniek. Afzonderlijke informatiestromen worden niet door frequentie of tijd gescheiden.

De oplossing voor dit probleem is een Xerox-techniek genaamd CSMA/CD (carrier sense multiple access with collision detection). Deze techniek behelst in feite niet meer dan wat een kind leert te doen om een weg over te steken: links kijken, rechts kijken, luisteren of er niets aankomt en dan pas oversteken. Zo werkt Ethernet ook. De transceiver luistert voortdurend of er ander verkeer op het netwerk is. Wanneer de kust veilig is, stuurt hij zijn informatiepakketten

Het frame-formaat van Ethernet.



naar hun bestemming.

Het is natuurlijk mogelijk dat meerdere werkstations tegelijkertijd informatiepakketten op het net zetten, waardoor een botsing wordt veroorzaakt. Bij druk verkeer op het netwerk zijn botsingen zelfs waarschijnlijk. Snelle herstelprocedures zijn daarom van belang. Wanneer de transceiver een botsing signaleert, staakt hij het zenden even, en begint daarna opnieuw. Het station dat het eerst weer gaat zenden, heeft dan voorrang op alle andere stations. In elke transceiver is een speciaal programma ingebouwd waarmee wordt voorkomen dat een station het netwerk blokkeert door niet lang genoeg te wachten met opnieuw zenden.

Bij pakketgewijze verzending van informatie denkt men meestal aan grote datanetwerken. Het belang van deze werkwijze is nu echter duidelijk. De inhoud van elk pakket kan worden geverifieerd met de staartinformatie. Bovendien behoeven na een botsing alleen de beschadigde pakketten te worden hersteld. De informatiestroom is beschikbaar voor alle werkstations met de juiste bestemmingscode (behalve wanneer aangegeven is dat de pakketten voor alle stations bestemd zijn). De geadresseerde moet de informatie zelf van het netwerk oppikken. Wanneer alle pakketten veilig op hun bestemming zijn aangekomen, wordt de kop- en staartinformatie ervan verwijderd, en worden de onderdelen van de boodschap herenigd. In een enkel Ethernet-systeem kunnen 1024 transceivers worden aangesloten. Meestal heeft elke eenheid een eigen transceiver, maar het is ook mogelijk meerdere eenheden op een enkele transceiver aan te sluiten. De maximale afstand van elke eenheid tot de transceiver bedraagt 50 m. De indeling van uw kantoor wordt er dus niet door bepaald. Een eenheid die niet direct op het netwerk kan worden aangesloten, die dus niet past op een Ethernet-koppeling, kan via een communications server worden aangesloten. Dit is niet meer dan een protocolvertaler, die „vreemde” communicatiesignalen omzet in signalen die Ethernet kan verstaan. Het beste voorbeeld daarvan is de gateways communications server die de verbinding kan leggen tussen twee Ethernet-systemen waar ook ter wereld. De beste voorbeelden daarvan zijn het internationale telefoonnet en de gespecialiseerde pakket-datanetwerken die Ethernet-systemen kunnen verbinden, waar deze zich ook mogen bevinden.

In de opvattingen van Xerox over lokale netwerken staat centraal dat met andere, vreemde netwerken gecommuniceerd moet kunnen worden. Het Ethernet-team ging uit van het standpunt dat gebruikers de keuze moesten hebben uit apparatuur van meerdere leveranciers en dat met vreemde apparatuur gecommuniceerd moet kunnen worden. Ethernet kan via de transceiver dan ook met apparatuur van alle merken communiceren. Het is dus mogelijk om binnen een Ethernet-systeem terminals en printers aan te treffen die van een ander merk zijn

DESIGN TRENDS

date	device	part type	device complexity	design cycle-time (years)
1976	UART	8251	2800	1,5
1979	USART	8274	24000	2
1979	16-bit microcomputer	8086	29000	3
1981	Ethernet local network	—	43000	3

De tijd die Intel nodig had om belangrijke ontwikkelingen te realiseren. Let vooral op de toenemende complexiteit en de ontwikkelingstijd. Het in drie jaar ontwerpen van de twee IC's voor Ethernet dient te worden gezien als een „hoogstandje”.

dan Xerox. Ook is mogelijk dat een Ethernet-systeem communiceert met andere communicatienetwerken, zoals Transpac, SBS (Satellite Business Systems), ACS (het Advanced Communications System van Bell Telephone) enzovoort. De verwerkingscapaciteit kan aanmerkelijk worden uitgebreid door centrale computers via een communications server op Ethernet aan te sluiten.

Het Ethernet-team ging er tevens vanuit dat het systeem uitbreidbaar moest zijn, misschien zelfs onbeperkt. In hun visie moest Ethernet kunnen groeien met de organisatie die hij dient. De huidige mogelijkheden van Ethernet omvatten elektronische post, eigen of gezamenlijke elektronische bestanden, de mogelijkheid informatie op te slaan of op te vragen, elektronisch afdrucken, gegevensbeheer en het aanmaken van verwerking van documenten. Het systeem kan ook beelden verzenden. De architectuur en de techniek van de pakketgewijze verzending lenen zich in principe uitstekend voor de overdracht van geluid; het netwerk is daarop echter nog niet ingesteld.

De grootste voordelen van de oplossing die Ethernet als lokaal netwerk biedt, zijn de betrouwbaarheid en de flexibiliteit in de opbouw. Het gezamenlijk gebruik van bijvoorbeeld een kostbare printer wordt erdoor mogelijk gemaakt, zelfs door werkstations die op grote afstand van elkaar staan opgesteld. Het onderhoud aan eenheden en het afkoppelen ervan heeft verder geen invloed op de werking van het netwerk.

Intel, Digital en Rank Xerox

In 1980 goed geheim gehouden voor iedereen voegden Intel en Digital Equipment zich bij Xerox. Zij ondersteunden Ethernet en publiceerden gezamenlijk in september 1980 de specificaties van de onderste twee lagen van het ISO-model, de open system architecture. Deze specificatie houdt eigenlijk niet meer in dan de elektrische en mechanische regels waaraan moet worden voldaan om een verbinding met Ethernet mogelijk te maken. Ethernet specificeert het CSMA/CD protocol.

Ethernet duur?

Nogal eens wordt gezegd dat een Ethernet aansluiting erg duur zou zijn. Het aantal componenten dat nodig was in de oor-

spronkelijke uitvoering was natuurlijk erg groot. Er is weinig fantasie voor nodig om in te zien, dat Intel hier de sleutel is.

Leslie L. Vadasz is Sr. Vice-President in charge of the Corporate Strategic Staff. Voorheen was hij een jaar of twintig actief bij de ontwikkeling van transistoren, halfgeleiders en later IC's, in het bijzonder de MOS IC's van Intel. Vadasz: „De kosten van Ethernet zullen zeer belangrijk dalen in de nabije toekomst. In 1979 werd onze 16 bits microprocessor ontwikkeld: de 8086. Wij deden er drie jaar over om de 8086 te ontwikkelen en wij waren in staat er 29.000 poorten in aan te brengen. De Ethernet implementie bevat ongeveer 43.000 poorten en we hadden drie jaar nodig om dit IC te ontwikkelen. Maar dat is niet alles, want de schakeling is niet alleen 50% meer complex dan de 8086 microprocessor, hij moet ook werken in een duidelijk andere omgeving.

Wij zijn er in geslaagd de oorspronkelijke schakeling met 80-100 IC's terug te brengen tot twee IC's, de protocol controller en de linedriver/receiver. De gebruiker hoeft niets meer te programmeren omdat we dat in de IC's implementeerden. De Ethernet interface kan daarmee zo klein worden uitgevoerd, dat de IC's op het moederboard van een microcomputer kunnen worden geplaatst. Op dezelfde manier zal de transceiver een enorme miniaturisatie ondergaan.”

Dan blijft natuurlijk de vraag, wat zal dat allemaal voor effect hebben op de prijs van een Ethernetaansluiting. Bekend is dat de OEM-prijs, de prijs voor de fabrikant, tussen \$ 1500,—...\$ 3000,— ligt op basis van opbouw met traditionele componenten. Niet geheel onbegrijpelijk is dan de veel gehoorde opmerking dat Ethernet onbetaalbaar is.

„Gebaseerd op de aantallen die wij verwachten te kunnen verkopen aan OEM's, zal rond 1985 de OEM-prijs gedaald zijn tot minder dan \$ 125,—. Nu heeft u aan dat bedrag niet zoveel omdat in de praktijk de eindgebruikersprijs een factor 2...10x de OEM-prijs kan bedragen. Dat hangt van de politiek van de OEM af, maar ook van de wijze waarop de Ethernetinterface uitgevoerd is. Het maakt nogal wat verschil of de interface op het board geplaatst is of dat er

een afzonderlijke eenheid van gemaakt wordt."

Interface elektronica... alleen maar topje van kosten-ijsberg

De integratie van componenten op grote schaal zoals door Intel werd gerealiseerd, levert volgens Lesli L. Vadasz belangrijke besparingen op. Maar Ethernet is natuurlijk meer dan waarover Vadasz praat. Een vergelijking met PABX, datacommunicatie via elektronische telefooncentrales, is ook op zijn plaats. Een vergelijking die gericht moet worden op de Verenigde Staten, omdat onvoldoende gegevens ter beschikking staan over ons eigen land. Bij PABX is direct een investering nodig, die ligt op \$ 500,- ...\$ 1000,- per aansluiting. Vadasz: „Bij een LAN kan met een geringe basisinvestering worden begonnen en dan heeft men direct voordelen t.o.v. PABX. Ethernet zendt de data over het net en slechts de geadresseerde ontvangt de data. De data-schakelfunctie van de PABX elektronische huiscentrale is overbodig."

„De dataoverdracht kan over een grotere afstand en met hogere snelheid plaatsvinden dan bij PABX. Bovendien maakt de grotere Ethernet bandbreedte computer naar computer en computer naar diskdrive of printer een belangrijke tijdsbesparing mogelijk omdat de datatransmissiesnelheid bij PABX tot 64Kb/sec. beperkt is. Bovendien mag u niet vergeten, dat het in de toekomst mogelijk zal zijn microcomputers op de markt te brengen die van een ingebouwde Ethernetcontroller voorzien zijn en \$ 1500,-...\$ 3000,- kosten."

De vraag komt dan op of PABX dan helemaal zinloos is, of alleen maar volgens Vadasz. „Nee niet zinloos, ze kunnen heel goed naast elkaar bestaan, maar de bedrading van Ethernet kost zo weinig, dat het zinvol is een aparte Ethernetbekabeling aan te leggen. U heeft dan de voordelen van twee systemen."

Men kan zich niet aan de indruk onttrekken dat dit een diplomatiek antwoord is. Vadasz wil zich niet tegen PABX afzetten en ook geen integratie met Ethernet propageren. Zou dat soms niet mogelijk zijn? „Natuurlijk is dat via gateways mogelijk, maar is het zinvol? Naar mijn mening niet, dat heb ik al eerder gezegd. En voordat het gevraagd wordt... wij zijn er momenteel nog niet aan toe. Maar via Ethernet zal het in de toekomst ook mogelijk zijn spraak over te brengen. Samenvattend, het Ethernet protocol is het eenvoudigste van alle LAN's die leverbaar zijn en die voorgesteld zijn. De technologie die we volgen, CSMA/CD is het meest geschikt voor LAN's met beperkte afstanden. Bovendien moet u er aan denken, dat we pas in 1983 zijn en dat de IC's van Intel pas kort op de markt zijn, heel veel firma's zullen van deze IC's gebruik gaan maken en dat wordt mede de kracht van Ethernet".

Second sources en andere hardware leveranciers

Er zijn andere bedrijven die voor Ethernet hardware leveren. Seeq Technology, opge-



C. Gordon Bell, vice-president Engineering van Digital Equipment: „Ethernet maakt eigenlijk deel uit van een nieuwe computer-generatie. Wij gaan die generatie bouwen. Dat is de reden, dat wij met Xerox en Intel in zee zijn gegaan en samen de Ethernet-specificatie hebben ontwikkeld."

richt door ex-Intel medewerkers. Dan Ungermann-Bass, een bedrijf dat met Fujitsu schijnt samen te werken. En dan niet te vergeten AMD, een bedrijf dat zowel met Mostek als Digital Equipment heeft samengewerkt. Alle hebben een dubbele chip-set geïntroduceerd en een coder/decoder voor Ethernet. Seeq en Ungermann-Bass beperken zich tot Ethernet. De chip-set van AMD/Mostek/DEC en die van Intel zou eigenlijk meer kunnen volgens insiders. Geheugen- en netwerkmanagement mogelijkheden zouden aanwezig zijn, om ook de hogere lagen van het netwerk-referentiemodel te kunnen implementeren. Dat zou kunnen betekenen dat deze chips ook voor andere netwerken zouden kunnen worden gebruikt. De chip-set van Intel is het meest complex en heeft veruit de meeste mogelijkheden.

Waarom Digital zich aan Ethernet verbonden heeft

Digital Equipment is een van de maatgevende bedrijven op het gebied van minicomputers. Xerox zou ongetwijfeld naast Intel liever IBM gehad hebben, waarmee Ethernet zonder meer tot standaard geworden zou zijn. Er schijnen volgens bepaalde bronnen gesprekken zijn geweest met IBM. Het is echter niet mogelijk gebleken tot overeenstemming te komen met IBM. Toen lag het voor de hand met de nummer twee Digital contact op te nemen. Dat leidde tot overeenstemming. Gordon Bell is vice-president engineering van Digital Equipment Corporation: „Het antwoord is niet zo moeilijk; zoals u weet is

onze Unibus een standaard die door vele bedrijven is overgenomen. De Unibus wordt in alle PDP/11 computers gebruikt. Unibus bood andere fabrikanten en onze klanten de mogelijkheid geheugenkaarten, communicatie-interfaces en andere onderdelen te maken en die rechtstreeks op de PDP aan te sluiten. Als u naar Unibus kijkt, of naar concurrerende implementies van het Unibus idee, zoals Intel's Multibus of Motorola's Versabus, dan ziet u dat alle systeemonderdelen met elkaar worden verbonden via één enkele databus. De bus kan binnen het systeem data zeer snel transporteren. Jammer genoeg is er geen standaardbus beschikbaar om gegevens met vergelijkbare snelheden uit te wisselen tussen systemen onderling. Ethernet is geen vervanging voor onze Unibus of een concurrerende bus. Ethernet biedt een oplossing voor het lokale netwerkprobleem".

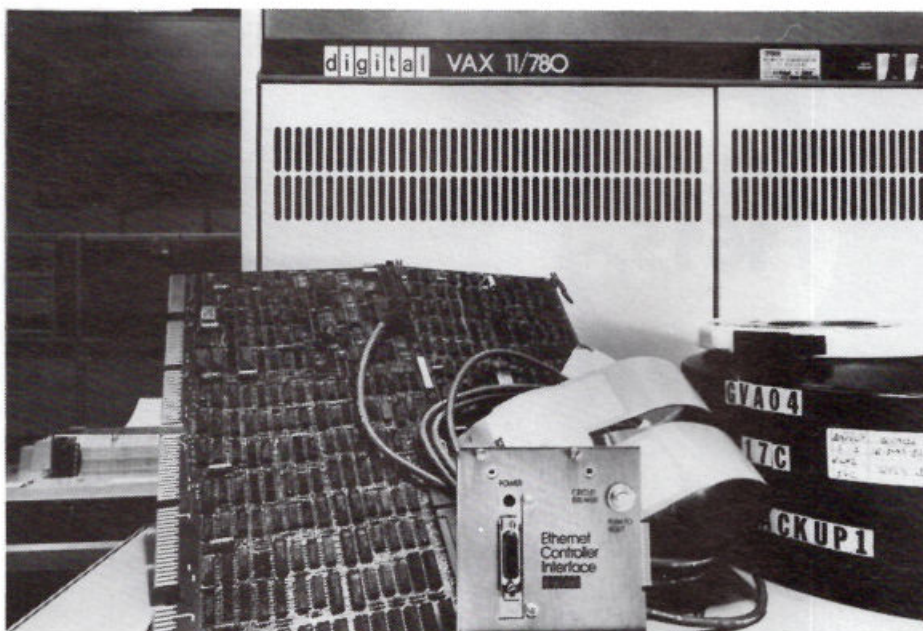
Prima, daarmee heeft Gordon Bell, verre nazaat van Graham Bell, uitvinder van o.a. de telefoon, nog niet veel meer gezegd, dan dat Digital behoefte had aan een netwerk, dat communicatie tussen computers mogelijk maakt. Waarom dan juist Ethernet?

„Ethernet biedt de eenvoud, snelheid en het universele karakter die nodig zijn voor lokale netwerken. In tegenstelling tot andere netwerken biedt Ethernet flexibele uitbreidingsmogelijkheden. Het biedt de gebruiker de mogelijkheid om een lokaal netwerk van de bodem af op te bouwen zonder kapitaalinvesteringen te hoeven doen of een weinig flexibel lange-termijn plan te moeten ontwikkelen. Ethernet is in feite niets meer dan een coaxiale kabel en een standaard protocol dat de manier waarop gegevens worden verzonden definieert. Het protocol legt de pakketgrootte en de adresseerwijze vast. Ethernet is een eenvoudig werkend en al meer dan 10 jaar uitgetest medium".

Er wordt zo vaak gezegd dat een netwerk alleen maar wat kabels en een protocol is, soms voegt men er nog wat elektronica aan toe, maar intussen kan men zich niet aan de indruk onttrekken, dat enige besturingsssoftware de werking van het geheel ten goede zou kunnen komen.

„Dat is helemaal juist, er zijn protocollen nodig voor de hogere niveaus om koppeling tussen computers van verschillende merken te ondersteunen. Maar ook om complexe netwerkfuncties zoals overdracht van files en terminal-terminal verbindingen te implementeren. Bovendien moet met software het netwerk beheerd worden. Al deze protocollen zijn complex, maar wij hebben een zeer groot voordeel op andere fabrikanten. Wij hoeven onze bestaande protocollen die we gebruiken voor de ondersteuning van tienduizenden over de gehele wereld verspreide DECnet knooppunten niet te wijzigen. Ethernet zal een passend deel uitmaken van DECnet. Als geen ander beschikt Digital over kunde en vaardigheid om complexe computernetwerken te kunnen implementeren".

„Ethernet maakt eigenlijk deel uit van een



Digital's eerste tastbare resultaten van Ethernet, DEUNA de interface tussen de bekende en bij alle Digital computers toegepaste Unibus en het Ethernet netwerk. Bij het verschijnen van deze special zouden de eerste leveringen kunnen plaatsvinden.

nieuwe computergeneratie. Wij gaan die generatie bouwen. Dat is de reden dat we met Xerox en Intel in zee zijn gegaan en samen de specificatie hebben ontwikkeld. Die specificatie is in overeenstemming met de Open System Architecture van de ISO".

Digital's eerste resultaten

Intussen heeft Digital de eerste vorderingen op Ethernet gebied vrijgegeven, het gaat om een Ethernet naar Unibus communicatie controller (DEUNA). De controller, die op de Unibus past, wordt via Digital's H4000 transceiver en transceiver kabel aan de Ethernet kabel gekoppeld. Met de DEUNA kunnen ontwerpers van netwerken complete op VAX en PDP-11 gebaseerde Ethernet Local Area Netwerken (LAN's) implementeren met Digital hardware.

Tegelijk met de controller heeft Digital haar eerste implementatie van Fase IV van de Digital Network Architectuur (DNA), DECnet-VAX versie 3.1, geannonceerd, waardoor ook softwareondersteuning voor netwerken beschikbaar is en VAX-computers in een Ethernet netwerk kunnen functioneren.

De op een microprocessor gebaseerde DEUNA voldoet volledig aan de Ethernet specificaties. De controller, die ontworpen is voor maximale doorvoersnelheid bij minimale belasting van de hoofdcomputer, implementeert alle „channel access" en data link management" functies. De DEUNA bezit ook uitgebreide diagnosefaciliteiten.

De DEUNA bestaat uit twee printkaarten van standaard „hex" afmetingen die in een Unibus-rek passen en is ontworpen voor alle computers van de VAX-familie en voor de PDP-11/70, -11/44, -11/34 en -11/24 minicomputers. Momenteel is er al softwareondersteuning voor VAX-computers; ondersteuning voor PDP-11 computers is voor begin 1984 gepland.

Versie 3.1 van DECnet-VAX biedt gebruikers de mogelijkheid om netwerken te configureren met maximaal 1023 knooppunten, een factor vier meer dan bij DECnet implementaties van Fase III. Met het softwarepakket kunnen systemen met coaxiale kabel aan local area netwerken, die

voldoen aan de Ethernet „baseband" standaard, worden gekoppeld. Daarnaast behoort communicatie in punt-punt, meerpunts en X.25 verbindingen tot de mogelijkheden. De software is compatibel met de vroegere Fase III implementatie en draait onder het VAX/VMS operating systeem. DECnet/VAX kent ook een verbinding tussen DECnet en SNA-netwerken met de kort geleden geannonceerde DECnet/SNA gateway.

De eerste leveringen van de DEUNA vinden in september 1983 plaats. DECnet-VAX versie 3.1 is leverbaar in twee pakketten: een pakket met alle functies en een pakket voor een eindknooppunt, dat volledige DECnet ondersteuning biedt met uitzondering van „routing".

Bepaalde kenmerken van de DEUNA zijn onder andere een buffer van 32 kbytes, waarmee op hoge snelheden gegevens onder DMA-besturing worden ontvangen of verstuurd. Verder heeft de DEUNA speciale diagnosemogelijkheden die ver uitgaan boven de Ethernet specificaties. Voorzieningen zijn aanwezig om doorverbindingen te maken waardoor fouten snel gelokaliseerd kunnen worden. Bovendien kan de controller nog worden gebruikt voor het laden van op afstand geplaatste systemen, zonder toepassing van lokale opslagapparatuur. Voor applicaties waarvoor direct toegang tot Ethernet is vereist, wordt onder VAX/VMS een besturingsprogramma voor de randapparatuur geleverd.

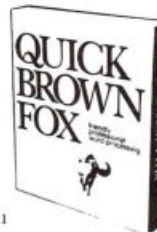
TEKSTVERWERKER ?



Inderdaad!
Een van de beste!
Het Quick Brown Fox tekstverwerkingsprogramma heeft veel meer mogelijkheden dan andere software en is nu geschikt gemaakt voor Uw VIC-20 en Commodore 64 micro-computer. Nu tekstverwerken op het nivo van Wordstar en Wordpro. Wij bieden u een professioneel, compleet tekstverwerkingsstation rond de f 5000,-. Inclusief computer, extra geheugen, 80 koloms monitor en een daisy-wheel schrijfmachine/computerprinter.

Professioneel Tekstverwerken begint met de QUICK BROWN FOX voor f 295,-

Prijzen excl. BTW.



Voor meer informatie:

SPT BENELUX b.v. Wilhelminastraat 1
3961 AG Wijk bij Duurstede.
Telefoon 03435 - 75741

(Dealer aanvragen worden aangenomen)

NIET OP "HET INSTRUMENT". WEL DRI



PM 2521
van f 1.795,- voor
f 1615,-

PM 2517 E
van f 755,- voor
f 679,-

PM 2502
van f 375,- voor
f 339,-

PM 2505
van f 605,- voor
f 545,-

PM 2517 X
van f 775,- voor
f 697,-

EEN TIJDELIJKE AANBIEDING OM LANG PLEZIER VAN TE HEBBEN!

Ik heb belangstelling voor uw actie-aanbieding.
Stuur mij nadere informatie over:

☐ PM 2517 ☐ 2505 ☐ PM 2502 ☐ PM 2521
☐ PM 3207

Naam: _____

Bedrijf/instelling: _____

Adres: _____

Postcode/plaats: _____

Tel.: _____

In open envelop zonder postzegel zenden aan:
Philips Nederland, VB 4-33,
Antwoordnummer 500, 5600 VB Eindhoven.

Philips heeft een grote stand op "Het Instrument", maar dat betekent niet dat we er alle apparatuur kunnen tonen. Ons programma is er te breed en te veelzijdig voor. Vandaar deze actie-aanbieding van kwaliteitsinstrumenten die niet op de beurs aanwezig zijn. Gereedschap van grote klasse, om heel lang plezier van te hebben. Met de vertrouwde zekerheid van Philips service. Kijk naar de prestaties en profiteer van de tijdelijk verlaagde prijzen!



Test- en meetapparatuur

PHILIPS

E MAANDEN AANTREKKELIJK GEPRIJSD



PM 3207
van f 1.925,- voor
f1595,-

PHILIPS MULTIMETERS MET 10 A BEREIK!

Alle hieronder genoemde multimeters hebben een bereik van 10 ampère, gedurende minimaal 1 minuut zelfs een bereik van 16 ampère! Een uitermate praktische voorziening, waardoor u veiliger werkt.

PM 2517 AUTOMATISCHE MULTIMETER

Viercijferige digitale multimeters met 11 mm LED (type E) en 13 mm LCD (type X) uitlezing. 21 Meetbereiken. Meet effectieve waarden volgens het RMS-principe. Alle internationale standaards: IEC, VDE, UL enz. Laaggeprijsde opties voor temperatuurmeting en geheugen. Geschikt voor laboratorium, service en werkplaats. Afmetingen b x d x h: 118 x 170 x 62 mm. Gewicht 0,8 kg.

PM 2505 ELEKTRONISCHE MULTIMETER

Handzame precisie multimeter. Probleemloze uitlezing van alle meetwaarden op één gemeenschappelijke lineaire schaal. 62 Meetbereiken. Automatische polariteitsschakeling. Akoestische indicatie. Afmetingen b x d x h: 118 x 170 x 62 mm. Gewicht 0,8 kg.

PM 2502 ANALOGUE MULTIMETER

Voor service en training. Standaard-parameter en akoestische indicatie voor praktijkgerichte metingen. Doeltreffende uitlezing door gemeenschappelijke lineaire schaal voor spanning en stromen. 33 Meetbereiken. Afmetingen b x d x h: 118 x 170 x 62 mm. Gewicht 0,8 kg.

PM 2521 AUTOMATISCHE MULTIPLUSMETER

Uitgebreide reeks functies. Meet behalve V, A en Ω ook dB, frequentie, tijd en temperatuur. Met mogelijkheid van relatieve metingen. 4½-cijferig display. Meetgebied voor effectieve waarden (RMS) tot 100 kHz. Volledig automatische zelfinstelling en weergave van alle noodzakelijke informatie voor snel en foutloos werken. Afmetingen b x d x h: 235 x 280 x 95 mm. Gewicht 2 kg.

PM 3207 15 MHz TWEKANAALS OSCILLOSCOOP

Een instrument met zeer gunstige prijs/prestatieverhouding. Gemakkelijk te bedienen. Groot rechthoekig scherm van 8 x 10 cm. Dubbel geïsoleerde netaansluiting. Automatische trigger, ook voor TV-signalen. Instelbaar niveau voor altijd stabiele weergave. Afmetingen b x d x h: 297 x 370 x 129 mm. Gewicht 4,7 kg.

DUUR VAN DE ACTIE

De hier genoemde actie-prijzen zijn netto, excl. BTW en blijven gedurende drie maanden geldig: van 1 september t/m 30 november 1983.

PHILIPS MAAKT UW BEZOEK AAN "HET INSTRUMENT" DE MOEITE WAARD!

In stand E309 (Europahal) presenteert Philips u een geïntegreerd beeld van veelzijdige instrumentatie-activiteiten. U ziet er de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van Test- en Meetapparatuur, maar ook op dat van Analysetechniek, Procesbesturing, Meet- en Regel-

techniek, Weeg- en Doseersystemen en Medische systemen.

VOORDRACHTENPROGRAMMA

Op de stand vindt een uitgebreid voordrachtenprogramma plaats, met medewerking van binnen- en buitenlandse deskundigen. De lezingen zijn gegroepeerd per activiteitsgebied, waardoor een aantal themadagen ontstaat. Het voordrachtenprogramma op woensdag 21 en 28 september is bij voorbeeld geheel gewijd aan Test- en Meetapparatuur.

U BENT VAN HARTE WELKOM

Hoewel de hier aangeboden instrumenten niet op de stand aanwezig zijn, kunt u er tijdens uw bezoek uiteraard aanvullende informatie over krijgen of uw bestelling plaatsen.

U kunt daarvoor ook de bon gebruiken, of ons bellen: 040-782808 of 783933.



PHILIPS INSTRUMENTATIE: RESULTAAT VAN EEN VEELZIJDIGE VISIE.

Here is your Future

FUTURE
COMPUTERS

FUTURE UITBREIDINGEN

Standaard een ingebouwde lokale netwerkstructuur om op simpele wijze groei in uw bedrijf voor te blijven.



Een krachtige onafhankelijke microcomputer met ingebouwde LAN



Stand alone microcomputer met een integrale Winchester hard disk



Netwerk processor met een Winchester hard disk



- Lage prijs – f 9650,-
- Vermogen – 128 KB tot 1 MB standaard
- Disk-capaciteit – Van 1,6 MB tot 300 MB
- Snelheid – Ca. 60% sneller dan andere 8088 micro's.
- IBM-compatibel – Denkt als IBM, doet als IBM.
- Simpel uitbreidbaar – Ingebouwd lokaal netwerk.
- Meerdere besturingssystemen – CP/M 86, Concurrent CP/M, MP/M 86, MS/DOS en Xenix.
- Gebruiksgemak – kantelbaar beeldscherm, anti-reflectie, los toetsenbord, losse centrale verwerkingseenheid.
- Betrouwbaarheid – Continue hardware-diagnose, goed onderhoudscontract.
- Range – Van terminals tot uitgebreide multi-user systemen.
- 1 JAAR GARANTIE.

	FUTURE COMPUTER FX 20	VICTOR 9000	IBM
PRIJS	f 9650,-	f 13900,-	f 12470,-
RAM	128 KB	128 KB	128 KB
Max. RAM	1 MB	960 KB	768 KB
FLOPPY DISK	2 x 800 KB	2 x 600 KB	2 x 320 KB
SNELHEIDSTEST	21	59	37
INGEBOUWD LOCAAL NETWERK?	JA	NEE	NEE
IBM BUS	2	NEE	2
GRAFIEKEN MET HOGE RESOLUTIE	OPTIE	STANDAARD	OPTIE
SYSTEMSOFTWARE CP/M 86	STANDAARD	NIET ONDERSTEUND	OPTIE
of CCP/M	STANDAARD	NIET BESCHIKBAAR	OPTIE
of MP/M 86	OPTIE	NIET BESCHIKBAAR	OPTIE
MS/DOS	OPTIE	STANDAARD	OPTIE
BASIC	OPTIE	OPTIE	STANDAARD
TEKSTVERWERKING	STANDAARD	OPTIE	OPTIE
CP/M 80 EMULATIE	STANDAARD	OPTIE	OPTIE

De beste prijs-prestatieverhouding.
Nu én in de toekomst.

f 9650,-

exclusief 18% BTW



WangNet is een breedband radio-frequency (RF) netwerk waarbij tegelijkertijd gegevens, tekst, grafische informatie, elektronische post en video-informatie kan worden uitgewisseld in een organisatie. WangNet is te gebruiken in gebouwen die bestaan uit meerdere etages. Het is tevens mogelijk om meerdere gebouwen op een complex met elkaar te verbinden, zoals in ziekenhuizen, schoolcomplexen of grote organisaties.

WangNet

WangNet maakt gebruik van de Centrale Antenne TeleVisie (CATV) techniek. CATV breedband componenten worden verbonden met coaxiale kabels, die in paren in een „boomvormige” structuur door een gebouw worden gelegd.

Topologie

De WangNet kabelverdeling begint met een hoofd-distributiekabel. Een passief verdeelpunt (Network Loop) verdeelt het netwerk in een zend- en ontvang-gedeelte (afb. 1). Door middel van signaal-splitsings-componenten wordt de hoofdkabel in gelijke „takken” onderverdeeld. Een en ander heeft tot gevolg dat een „verzend-boom” en een „ontvang-boom” ontstaan. Alle verzendcomponenten worden fysiek tegenover en parallel aan de ontvangcomponenten geplaatst. Dit heeft tot gevolg dat de „verzend-boom” het spiegelbeeld vormt van de „ontvang-boom”.

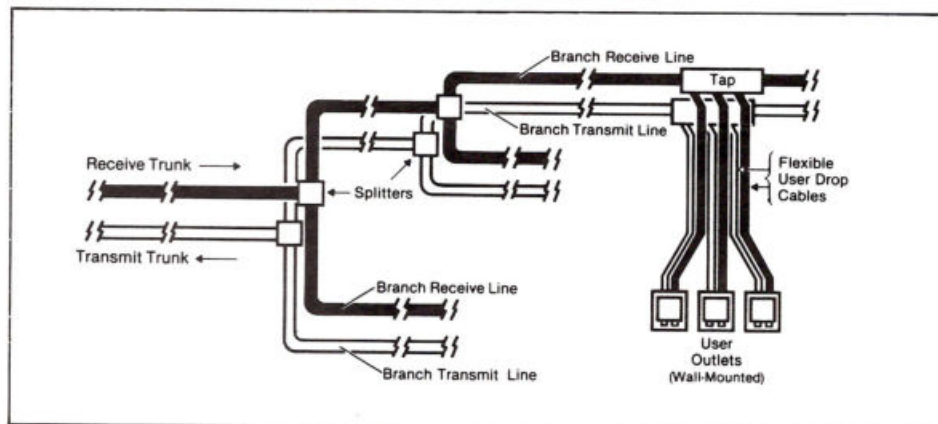
De gebruikerscontactdoos wordt aan de uiteinden van de twee flexibele kabels bevestigd (afb. 2). Iedere contactdoos bevat een zend- en ontvang contactstop en wordt meestal in de muur ingebouwd.

Het verzenden en ontvangen over de kabel

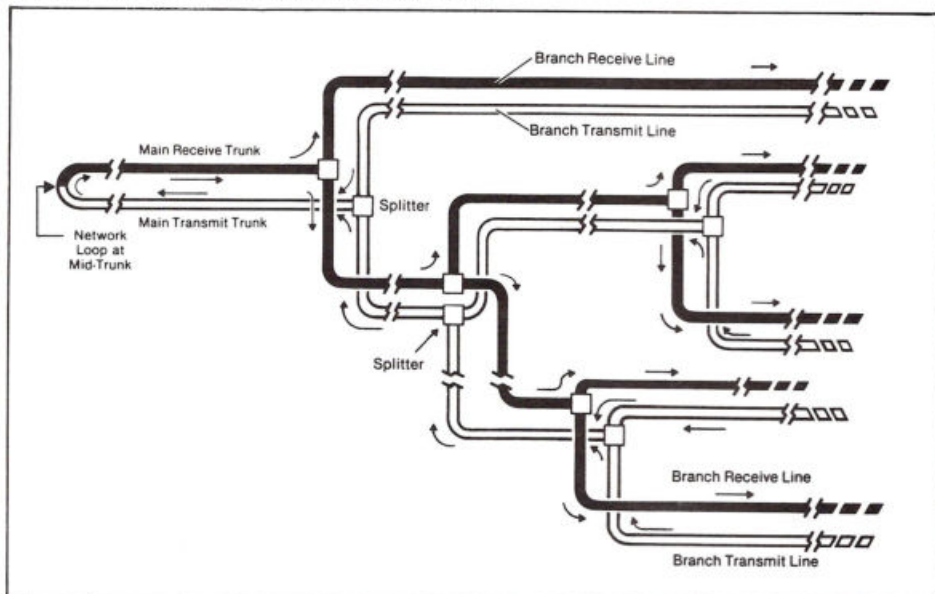
WangNet ondersteunt het verzenden en ontvangen van signalen over een band-

breedte van 10 tot 400 Megahertz (MHz) waardoor een totale bandbreedte van 390 MHz ontstaat. Signalen die worden uitgezonden vanuit een bepaalde gebruikers-contactdoos gaan via de zendlijn over de zend-distributietak van het netwerk naar de netwerksplitser. Signalen die bij de netwerksplitser aankomen gaan naar de ontvang-distributietak en gaan terug naar de ontvang-contactdoos van de netwerkgebruikers. Zend- en ontvangsignalen worden fysiek gescheiden door kabelcomponenten.

Afb. 2. Koppeling van gebruikerscontactdozen aan het netwerk.



Afb. 1 WangNet dubbele-kabelboom-structuur.



Communicatie via multiplex technieken

Zowel frequentie- als tijd-multiplex technieken bieden WangNet de mogelijkheid in een totaal multifunctioneel communicatieconcept te functioneren, dat past in iedere willekeurige organisatie.

Frequentie-multiplexen

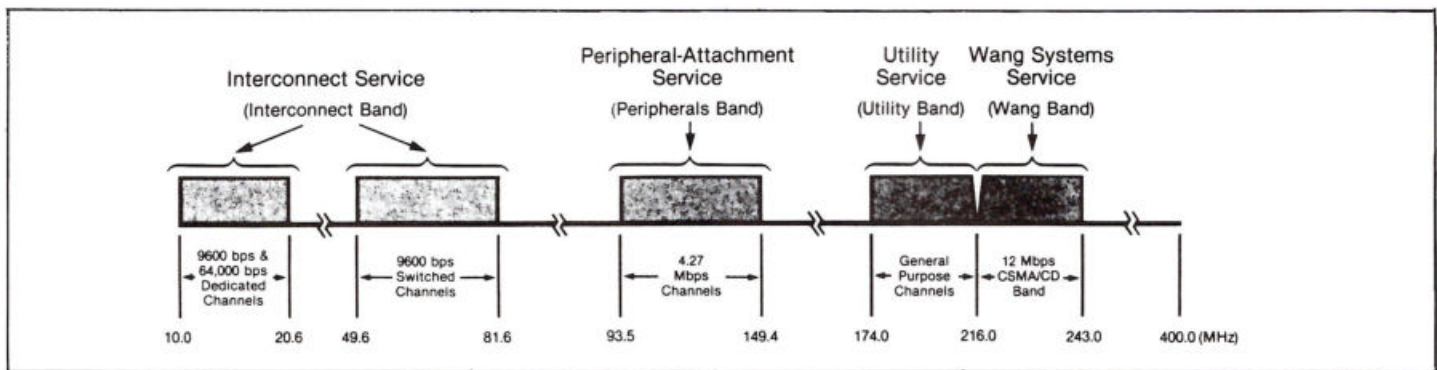
Door middel van Frequentie-multiplexen worden segmenten van de 390 MHz bandbreedte specifiek toegewezen aan de verschillende door WangNet uit te voeren diensten. Bepaalde segmenten (frequentiebanden) worden weer verder onderverdeeld om meerdere subkanalen te kunnen ondersteunen.

Met daarvoor geschikte interface-apparatuur, aangesloten op de gebruikers-contactdozen, ontstaat een breedbandnetwerk met verschillende banden (afb. 3): De Wang Band, de Wang Peripheral Attachment Band, de Interconnect Band en de Utility Band. Stabiliteit van de zendfrequenties wordt verkregen en behouden door een frequentiestandaard. Fixed-Frequency Modems (FFM), die gebruikt worden bij de ondersteuning van de Wang-

Net Interconnect Service, gebruiken een frequentie-referentiesignaal dat over de kabel wordt verzonden. In een normale situatie worden twee frequentie-standaardeenheden aangebracht in het passieve verdeelpunt. Cable Interface Units (CIU) bestaan o.a. uit een modem dat een frequentie-referentiesignaal krijgt toegewezen door een nauwkeurige kristaloscillator die is opgenomen in de CIU elektronica.

Tijd-multiplexen

Door de toepassing van Tijd-multiplexen kunnen terminals met een daarvoor uitgeruste interface via een timesharings-techniek toegang krijgen tot een subkanaal, dat speciaal is toegewezen aan een specifieke taak of manier van communicatie in het netwerk. Als voorbeeld kan hier worden genoemd de Peripheral Attachment Service, waarbij een „polling”-techniek wordt toegepast. Ook de Wang System



Afb. 3. Toewijzing van beschikbare bandbreedte.

Service maakt gebruik van een „contention” protocol.

WangNet en zijn diensten

Alle diensten die hierna worden beschreven bezetten minder dan de helft van de beschikbare bandbreedte. De niet gebruikte bandbreedte kan in de toekomst worden gebruikt voor andere functies. Hierdoor is ook in de toekomst uitbreiding mogelijk.

De Wang Band

De Wang Band is speciaal gereserveerd voor de communicatie van Wang VS computersystemen en Wang Office Information System (OIS) systemen. Elk systeem met de daaraan gekoppelde werkstations (die over voldoende geheugen en een geschikt toetsenbord dienen te beschikken) kan deze band gebruiken om gelijktijdig toegang te hebben op informatie en applicaties aanwezig op andere Wang systemen. Zij kunnen elektronische post uitwisselen en bestanden met gegevens of documenten verzenden.

Een Cable Interface Unit (CIU) geeft toegang tot de band en moet worden aangesloten op iedere centrale processor. Een dubbele coaxiale kabel verbindt een CIU met een seriële poort op een Wang systeem en een tweede dubbele coaxiale kabel draagt zorg voor de verbinding van de CIU met de gebruikerscontactdoos (afb. 4). Samen met een centrale processor die in

het bezit is van „System Service” netwerk-besturingsprogrammatuur en een seriële interface, kan een CIU maximaal 24 virtuele circuits omvatten. Het aantal virtuele circuits hangt samen met het gebruikte besturingssysteem en de specificaties van iedere individuele centrale processor.

De CIU bevat een voor de gebruiker transparante „gelaagde” software-architectuur. Een Carrier-Sense Multiple-Acces with Collision Detection (CSMA/CD) protocol, samen met een High-level Data Link Control (HDCL) protocol, dragen zorg voor het verzenden en ontvangen van gegevens via de CIU naar de Wang Band met een snelheid van maximaal 12 miljoen bits per seconde (Mb/s). De werkelijke zendsnelheid varieert met de hoeveelheid verkeer op de band en het type toepassing dat wordt uitgevoerd.

De Wang Peripheral Attachment Band

De Peripheral Band bestaat uit zes kanalen, waarbij elk kanaal gebruikt kan worden voor het verbinden van 32 seriële Wang apparaten (b.v. werkstations en/of printers) aan VS, OIS of Alliance Systemen. Het aantal seriële apparaten dat wordt ondersteund aan een systeem hangt af van de configuratie van iedere individuele processor. Door deze koppelmogelijkheid kunnen randapparaten verplaatst worden naar andere lokaties zonder dat dit enig effect heeft

op hun bestaande logische verbindingen aan bepaalde systemen.

Om te kunnen communiceren met apparaten die zijn aangesloten op een Peripheral Band sub-kanaal moet de centrale processor zijn uitgerust met een z.g. Peripherals Band Polling Unit. Een dubbele coaxiale kabel verbindt de „polling unit” met de gebruikerscontactdoos.

Er zijn twee manieren waarop randapparaten, via de WangNet kabel, een verbinding met een centrale processor kunnen leggen

Met Netmux

Via een Wang Netmux, aangesloten op een gebruikerscontactdoos, waarbij de mogelijkheid verkregen wordt 8 standaard Wang randapparaten op een centrale processor aan te sluiten.

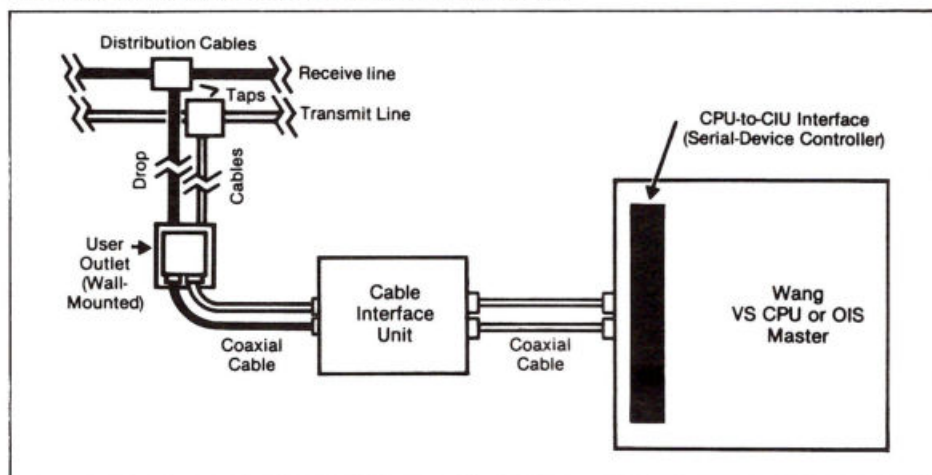
Zonder Netmux

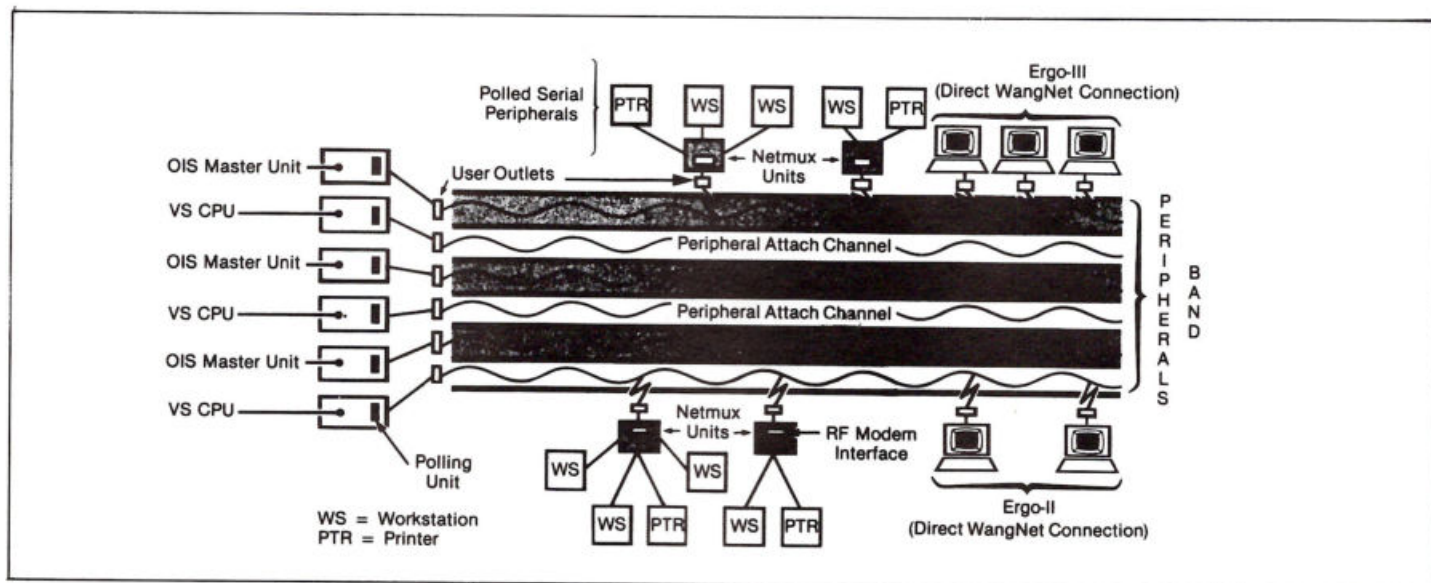
Andere seriële randapparaten, waaronder Ergo-II en Ergo-III werkstations, kunnen worden gekocht met een WangNet koppelingsoptie. Deze randapparaten hebben een geïntegreerde RF-modem interface die onmiddellijk op de WangNet contactdoos kan worden aangesloten zonder gebruik te hoeven maken van een Netmux.

De Peripheral Attachment Service

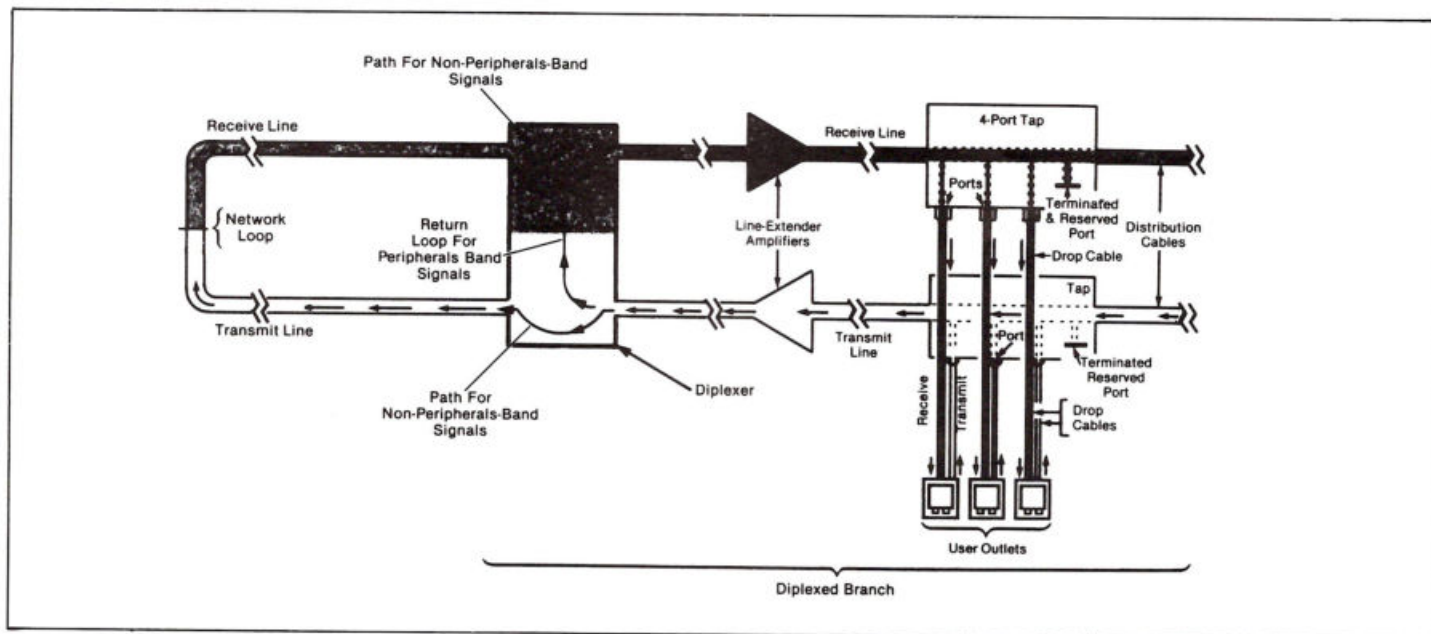
Om meer dan zes „peripheral attachment” configuraties te ondersteunen is een techniek ontwikkeld die de toepassing van gelijke „peripheral band” frequenties in dezelfde distributiekabel toestaat. Deze techniek gaat uit van het gebruik van „Diplexers”, die in de kabel worden opgenomen. Door iedere diplexer die aan een WangNet distributiekabel wordt toegevoegd ontstaat een nieuwe zes-kanaals Peripheral Attachment Service. In een netwerk zonder diplexers kan men slechts spreken van een Peripheral Attachment Service voor de gehele distributiekabel. Met het toepassen van een diplexer kunnen twee 6-kanaals banden opereren in hetzelfde netwerk; met drie diplexers heeft men de beschikking over drie dienstenbanden. Iedere toegevoegde dienstenband werkt in een gedefinieerd gedeelte van het netwerk. De verschillende op deze wijze gecreëerde banden die in hetzelfde netwerk opereren

Afb. 4. Cable Interface Unit en CPU naar CPU interface.





Afb. 5. Peripheral Attachment Service.

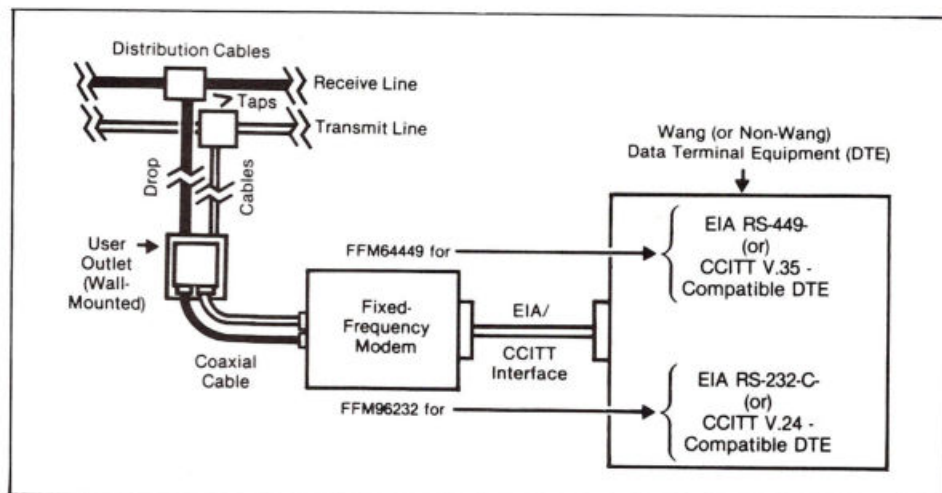


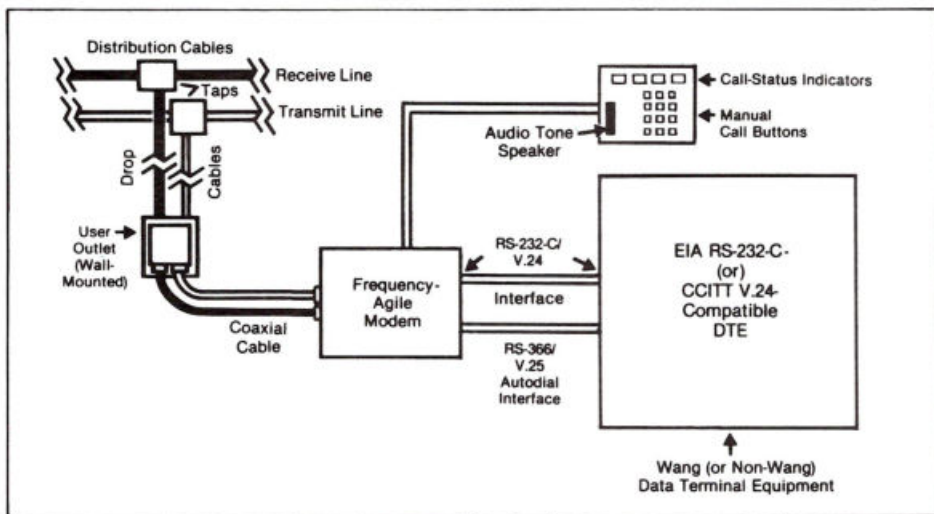
Afb. 6. Diplexer.

zijn geheel gescheiden en beïnvloeden elkaar daardoor niet.

Peripheral band signalen die worden uitgezonden vanuit een willekeurige gebruikerscontactdoos, die zich in een tak van het netwerk bevindt waar een diplexer is gebruikt, verspreiden zich door de verzend-distributietak in de richting van de diplexer van die tak. De signalen in deze frequentieband kunnen de diplexer niet passeren. Zij worden via de diplexer overgezet naar de ontvang-distributietak van het netwerk en verspreid naar de gebruikerscontactdozen in de gelijke gediplexte tak (afb. 6). Een diplexer heeft geen invloed op de andere diensten van WangNet. Signalen die worden verzonden door FFM's en CIU's en Utility Band Interface apparaten die aangesloten zijn op gebruikerscontactdozen pas-

Afb. 7. Fixed-Frequency Modems.





Afb. 8. Frequency-Agile Modem.

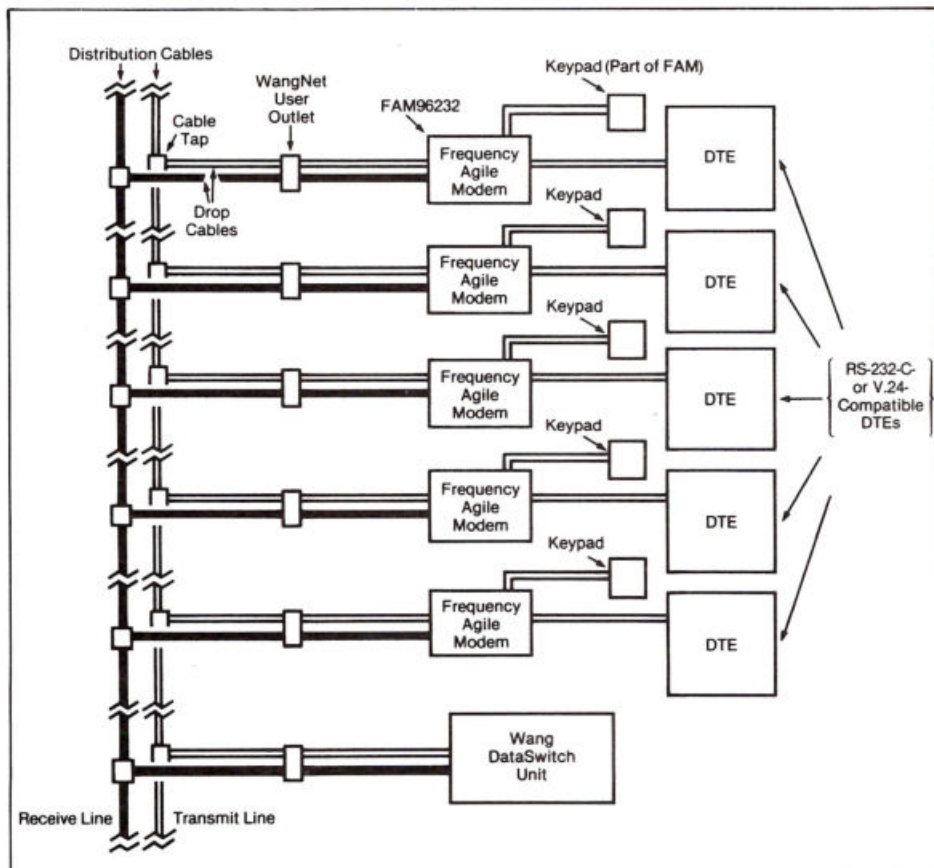
seren een diplexer en verspreiden zich normaal over de zendlijn naar het verdeelpunt van het netwerk, waar zij worden omgezet naar de zend-distributietak.

Interconnect Band: 64000 b/sec.

Een gedeelte (segment) van de WangNet Interconnect Band bestaat uit 16 kanalen, waarvan elk kanaal kan worden gebruikt als of het een gehuurde geconditioneerde datalijs is (leased line). De data-transmissiesnelheid die op deze manier wordt bereikt is 64000 b/sec. Ieder individueel kanaal kan half- of full-duplex verbindingen ondersteunen, zowel in een punt-

naar-punt- als in een meerpuntsverbinding tussen gelijke DTE's. De Data Terminal Equipment (DTE, signaalapparatuur) kan bestaan uit zowel Wang als niet-Wang apparatuur, die de beschikking heeft over een EIA RS-449 of een CCITT V.35 interface. Een Fixed Frequency Modem vormt de koppeling tussen zo'n DTE en de gebruikerscontactdoos (afb. 7). Deze FFM kan worden ingesteld voor zowel synchrone als asynchrone werkwijze, met geschakelde of niet-geschakelde draaggolf dataverbindingen met snelheden van 9600, 19200, 38400, 48000, 56000 of 64000 b/sec.

Afb. 9. De DataSwitch.



Interconnect Band: 9600 b/sec.

Een ander segment van de WangNet Interconnect Band bestaat uit 64 kanalen, waarvan ieder kanaal afzonderlijk kan worden gebruikt op een manier zoals van een gehuurde lijn met data-transmissiesnelheid van 9600-bps. Ieder individueel kanaal kan half- of full-duplex verbindingen ondersteunen, zowel in een punt-naar-punt- als in een meer-puntsverbinding tussen gelijke DTE's. De Data Terminal Equipment (DTE, signaalapparatuur) kan bestaan uit zowel Wang- als niet-Wang apparatuur, die de beschikking heeft over een EIA RS-232-C of een CCITT V.24 interface. Ook hier vormt een Wang Fixed Frequency Modem de koppeling tussen zo'n DTE en de WangNet gebruikerscontactdoos (figuur 7). Deze FFM kan worden ingesteld voor zowel synchrone als asynchrone werkwijze met geschakelde of niet-geschakelde draaggolf dataverbinding met snelheden van 1200, 2400, 4800 of 9600 bps.

Interconnect Band: 9600 b/sec. geschakeld

Het z.g. Frequency-Agile Modem (FAM) maakt het mogelijk gebruik te maken van een ander meer-kanalen segment van WangNet Interconnect Band voor het maken van een kiesverbinding tussen Wang en/of niet-Wang RS-232-C-/V.24 soortige DTE's binnen een WangNet lokaal netwerk. Een RS-232-C-/V.24 soortige kabel koppelt de DTE aan een FAM en een dubbele coaxiale kabel verbindt de WangNet gebruikerscontactdoos met de FAM (afb. 8). Ieder kanaal dat vrij is voor gebruik door een FAM kan een half- of full-duplex punt-naar-puntverbinding ondersteunen tussen twee DTE's. Voor de 9600-bps geschakelde Interconnect Service wordt tevens gebruik gemaakt van een Wang DataSwitch (afb. 9).

Deze Wang DataSwitch gebruikt besturingskanalen in het geschakelde netwerksegment van de Interconnect Band. Hierover wordt een navraagbericht uitgezonden aan de op het netwerk aangesloten FAM's (polling). Tevens verwerkt de DataSwitch aanvragen voor het leggen van een verbinding tussen verschillende DTE's. De DataSwitch kan tegelijkertijd een verbinding van 256 DTE-paren (512 DTE's) ondersteunen. De adressen van de FAM's worden opgegeven aan de DataSwitch wanneer een aanvraag tot verbinding wordt geïnitieerd. FAM's kunnen worden gebruikt voor synchroon en asynchroon geschakelde datatransmissie met snelheden van 1200, 2400, 4800 of 9600 bps. Er is ook een RS-336-/V.25 gelijke koppelmogelijkheid aanwezig ter ondersteuning van automatisch kiezen en antwoorden.

De Utility (diensten) Band

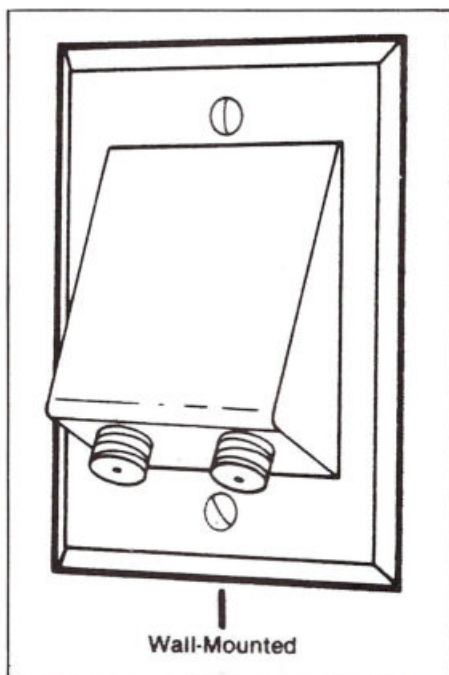
Een 42-MHz Utility (diensten) Band is speciaal gereserveerd voor het gebruik van televisiecommunicatie door de WangNet gebruiker. Met standaard industrie CATV-modulators worden zeven 6-MHz brede videokanalen ondersteund op de Utility Band.

Een kanaal kan bijvoorbeeld gebruikt worden voor video-conferenties, een elektronisch mededelingenbord, of een via een gesloten circuit werkend beveiligingssysteem dat gebruik maakt van camera's en monitoren. De Utility Band kanalen kunnen ook gebruikt worden voor het relayeren van video-informatie die via een satelliet wordt uitgezonden.

Ofschoon de Utility Band kanalen primair ontworpen zijn voor video toepassingen kan deze band ook gebruikt worden voor het ondersteunen van communicatie met behulp van door de gebruiker te specificeren non-video-apparatuur. Wel moet worden opgemerkt dat dan de volgende voorzorgsmaatregelen genomen dienen te worden:

Alle apparatuur die rechtstreeks op een gebruikerscontactdoos wordt aangesloten moet voldoen aan de specificaties die gelden voor het totale kabelsysteem. Apparatuur die niet aan deze voorwaarden voldoet kan de goede werking en het functioneren van het netwerk verstoren of het zelfs beschadigen.

Voor non-video toepassingen in de Utility Band kunnen specificaties worden verkregen. Verantwoordelijk leidinggevend personeel van de organisatie die op deze manier van de Utility Band gebruik wil maken zal worden verzocht een contract te ondertekenen dat de vertrouwelijkheid van betreffende gegevens waarborgt.



Afb. 10. WangNet gebruikerscontactdoos.

Passief en actief netwerk

In een passief WangNet ontwerp wordt gebruik gemaakt van standaard signaalsplitters en kabelcontactdozen in de hoofdkabel, zowel als in de „takken”. Kabelcontactdozen geven de mogelijkheid van het doorsturen van signalen – via flexibele

snoeren – van de ontvanglijn naar de ontvangplug op de gebruikerscontactdoos, of van de verzendplug op een gebruikerscontactdoos naar een zendlijn van een distributietak.

Bij een actief WangNet ontwerp wordt uitgegaan van dezelfde kabelcomponenten die worden gebruikt in het passief ontwerp, het onderscheid met het passief ontwerp ligt in het feit dat hier gebruik wordt gemaakt van versterkers, die grote gelijkenis vertonen met de standaard CATV-versterkers. De versterkers zijn op bepaalde afstanden in de kabel nodig om de signalen te versterken. Deze versterkers worden gevoed met een 30 volt wisselspanning, welke spanning via alle distributiekabels in de hoofdleiding en in de takken wordt verdeeld. Afhankelijk van het aantal versterkers en de te overbruggen afstand worden een of meer voedingseenheden op het netwerk aangesloten.

Contactdozen

Zowel bij passief als actief ontworpen netwerken maakt men gebruik van dezelfde in de muur geplaatste gebruikerscontactdozen (afb. 10). Iedere contactdoos heeft een coaxiale uitgang met rechtse en een met linkse schroefdraad. De toepassing van verschillend schroefdraad voorkomt het verwisselen van de aan te sluiten interface-apparatuur op de gebruikers contactdozen.

cito BENELUX

produkten, systemen en adviezen voor elektrotechniek/elektronika

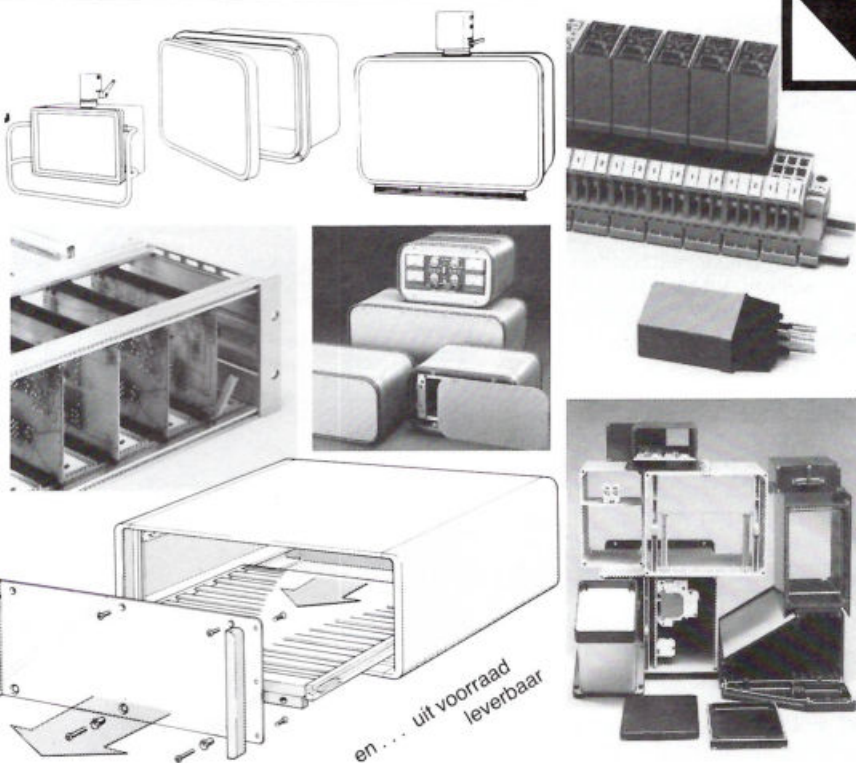
Een pasklaar antwoord

Het leveringsprogramma van Cito Benelux biedt de elektronika-vakman ten behoeve van printkaarten: aansluitklemmen, contactblokken, 19 inch rekken en elektronika-behuizingen van klein tot groot in diverse uitvoeringen.

Kenmerk: kwaliteit gepaard aan economische- en efficiënte toepassingsmogelijkheden.

Dus dat wat uw praktijk eist.

Méér weten?! Vraag om de 'elektronika' informatie.



cito BENELUX

6900 AE ZEVENAAR
Postbus 246
Tel. 08360 - 24555
Telex 45974

en ... uit voorraad leverbaar

Het is niet altijd nodig dure netwerken toe te passen, om meerdere computers samen te laten werken, of een of meer printers door meerdere computers te laten gebruiken. Hawker Siddely Dynamics ontwierp Multilink en reeds veel installaties werden geleverd. Ook in Nederland zijn enige installaties uitgevoerd, echter in hoofdzaak voor tekstverwerking, waarbij aan meerdere toetsenborden tegelijkertijd gewerkt wordt en van een printer en een gezamenlijke diskette-eenheid gebruik gemaakt wordt. Het is echter maar een van de toepasingsmogelijkheden van Multilink.

Multilink



Afb. 1. Het Multilink blackboxje. Het heeft slechts aansluitingen voor de netspanning, ring „in” en ring „uit” en de aansluiting voor terminal, randapparaat of computer via de RS 232C/V24 aansluiting.

Een Multilink netwerk bestaat uit een aantal stations die onderling verbonden zijn via de RS 232C aansluiting van de aangesloten apparaten. Een station kan een terminal, computer of elk ander apparaat zijn, mits voorzien van een RS 232C aansluiting. Ieder aan Multilink aangesloten apparaat kan met elk ander aangesloten apparaat in verbinding komen, mits het niet „in gesprek is”. Zodra de verbinding tot stand gekomen is, kunnen de met elkaar verbonden stations met elkaar communiceren alsof ze rechtstreeks met elkaar verbonden zijn. Verbindingen kunnen tot stand worden gebracht door de „zender”, de „ontvanger” of door „derden”.

Onderling zijn de Multilink stations met elkaar verbonden in een ringleiding. Dat betekent dat elk station een ingang heeft welke verbonden is met zijn voorganger en een uitgang die met zijn opvolger verbonden is. De verbindingen worden gemaakt met getwiste aders waarover de „datapakketten” verzonden worden. De pakketten passeren de stations stuk voor stuk met een vertraging van 2 microseconden.

Hoewel de stations een ring vormen en elk station een voorganger en een opvolger heeft, is het niet nodig dat de kabel uit een enkele getwiste kabel bestaat. Ook kan van

een 4-draads telefoonkabel gebruik gemaakt worden, die overal voor enkele dubbeltjes per meter verkrijgbaar is. Van de vier aders worden er dan twee voor de ingang en twee voor de uitgang gebruikt.

Op ieder moment mag de voedingsspanning van een van de Multilink kastjes worden onderbroken, zonder dat problemen ontstaan of herconfiguratie nodig is. In geval van spanningswegval worden de voorganger en opvolger direct met elkaar verbonden. Er gaat geen data verloren. Bovendien is de Multilink opzet zo, dat elk onderbroken datapakket als zodanig wordt herkend en opnieuw wordt verzonden.

Een Multilink station (afb. 1) is een kastje, met vier aansluitingen: de netspanning, RS 232C aansluiting en de ring „in” en ring „uit” aansluiting. De datatransmissiesnelheid is intern instelbaar. Er zijn vijf verschillende snelheden instelbaar: 19200, 9600, 4800, 2400 of 1200 b/sec. Na verzending van een commando over het netwerk veranderen deze snelheden in resp. 4800, 2400, 1200, 600 of 300 b/sec.

Ringverbindingen

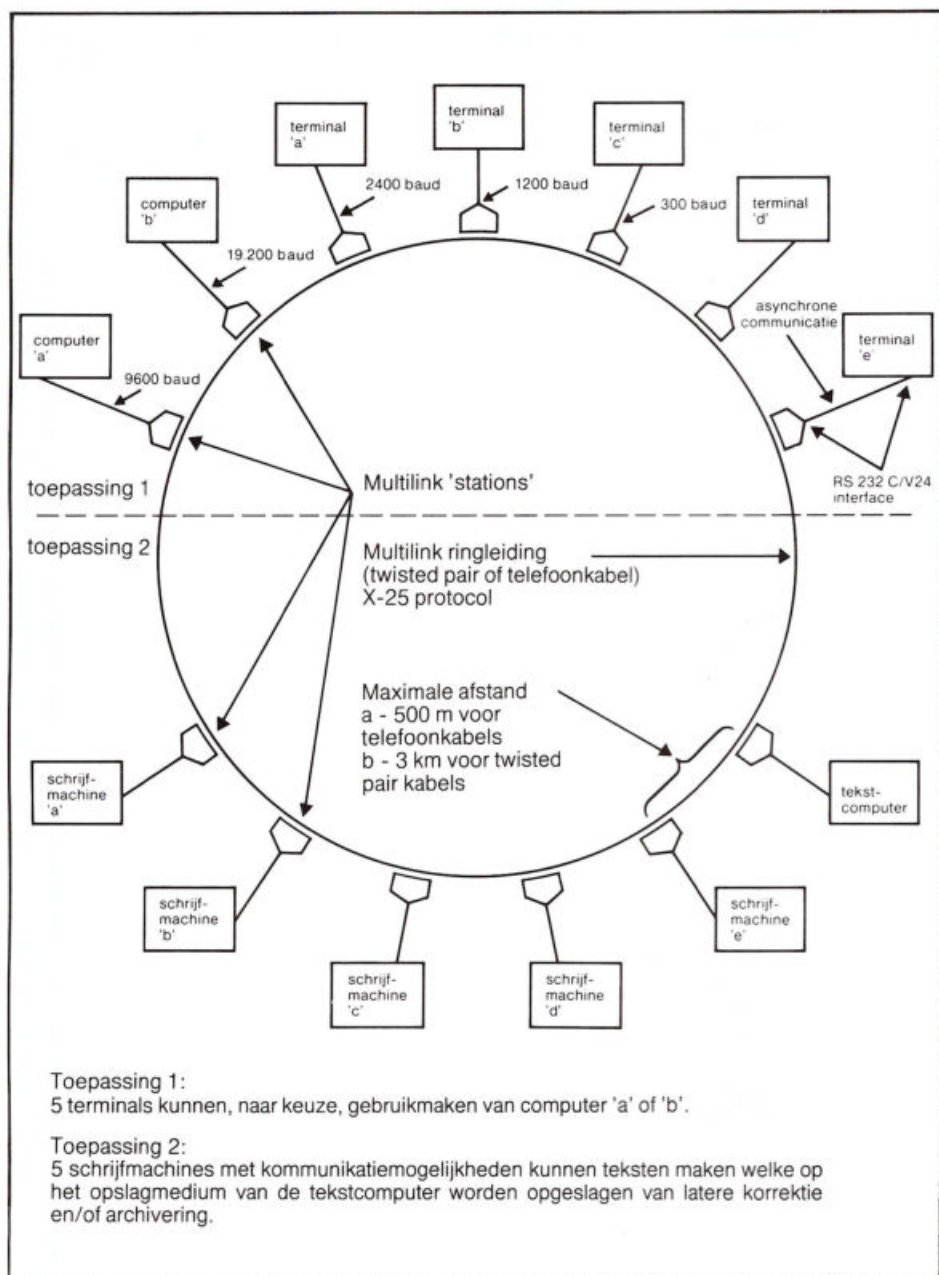
Voor de ring-in en ring-uit verbinding kunnen diverse kabelsoorten worden gebruikt. Dit kan een getwiste 2- of 4-aderige kabel zijn, een tweaderige kabel met of zonder afscherming, een meeraderige kabel of een vierdraads telefoonkabel.

Data en besturingscodes worden over de ring verzonden in pakketten. Data welke van de ene computer naar de andere wordt verzonden, wordt eerst „ingepakt” en daarna bij het ontvangende station weer „uitgepakt”. Dit gaat zo, dat geen van de computers er iets van merkt. In het netwerk zelf is de transmissiesnelheid 250 Kb/sec. Data van een computer wordt in de Multilink „ingepakt”, over de leiding verzonden,

Eenvoudig en goedkoop netwerk

Afb. 2. Multilink in een netwerk voor tekstverwerking. Meerdere typistes kunnen tezamen gebruik maken van maar een kwaliteitsprinter.





Afb. 3. Voorbeeld van een Multilink configuratie.

door de geadresseerde Multilink ontvangen, daar uitgepakt en aan het daaraan aangesloten apparaat, computer, printer, terminal etc. doorgegeven. De Multilink die data ontvangt zendt een bevestiging naar de Multilink afzender. Wordt deze ontvangstbevestiging niet ontvangen door de Multilink afzender van het datapakket binnen een gestelde tijdslimiet, dan wordt het datapakket opnieuw uitgezonden. Bij herhaald optreden van fouten, wordt door Multilink automatisch een zelf-diagnoseprogramma gestart, waarna gevonden fouten worden gemeld.

Software

De aan Multilink aan te sluiten apparaten zijn onder te verdelen in drie soorten: interactieve apparaten, multiplex apparatuur en standaard apparatuur, zoals computers, printers, telexapparatuur etc. De soort is

bepalend voor de manier waarop Multilink converseert met het aangesloten apparaat. Foutboodschappen worden in hun geheel doorgegeven indien een terminal is aangesloten en in code als een computer is aangesloten. Het Multilink-station kan door het aangesloten apparaat, bijvoorbeeld een beeldscherm of vanaf een punt van de ringleiding, bijvoorbeeld een computer, worden geconfigureerd. De te configureren, dus de voor te programmeren mogelijkheden zijn:

- categorie aangesloten apparaat
- datatransmissiecontrole (DTR/CTS of XON/Xoff)
- teken-voor-teken of regel-voor-regel
- wel of geen echo
- wel of niet transparant
- transmissiesnelheid
- tekendefinitie (lengte, pariteit, stopbits)

Multilink is transparant voor de gebruiker. De enige noodzakelijke programmering is eventueel een „commandobestand” in een computer die is verbonden aan Multilink. Eenmaal geprogrammeerd onthoudt het station zijn opdrachten, ook als de spanning is uitgeschakeld, zodat alleen bij wijzigingen herprogrammering noodzakelijk is. De gebruiker zelf kan een station een naam geven, die maximaal 15 ASCII karakters lang mag zijn. Indien Multilink als multiplexer wordt gebruikt, krijgen alle stations dezelfde naam.

Per Multilink ring zijn 125 stations mogelijk; gebruikers krijgen een gebruiksaafhankelijke benaming. Er is voorzien in automatische ring-onderbreek detectie en in bepaling van de foutplaats. Multilink kan op drie manieren worden gebruikt: de channelmode, de multiplexmode en de gatewaymode. Binnen een ringleiding zijn zelfs combinaties mogelijk.

Channelmode is de manier om printers, terminals, computers en randapparatuur met elkaar te verbinden. Zodra een verbinding tot stand gekomen is tussen twee aangesloten, merken deze niet meer dat de verbinding via de ringleiding plaatsvindt.

Multiplexmode is de manier om gegevens van en naar meerdere terminals en/of randapparatuur te sturen vanaf een computer. De programmatuur moet doorgaans worden aangepast om binnenkomende van uitgaande berichten te scheiden en uitgaande berichten te voorzien van een bestemmingsadres.

Gatewaymode is de manier om computers en terminals van verschillende netwerken met elkaar te laten communiceren. Dat kan via vaste verbindingen, gekozen verbindingen of op andere wijze. Van Multilink netwerk naar Multilink netwerk is al mogelijk. Spoedig zullen verbindingen naar Ethernet, ARCnet, Cambridgering-netwerken en openbare netwerken met X-25 protocol mogelijk zijn.

Inl.: Ormas bv
Rembrandtlaan 9
3723 BG Bilthoven
(030) - 79 89 11

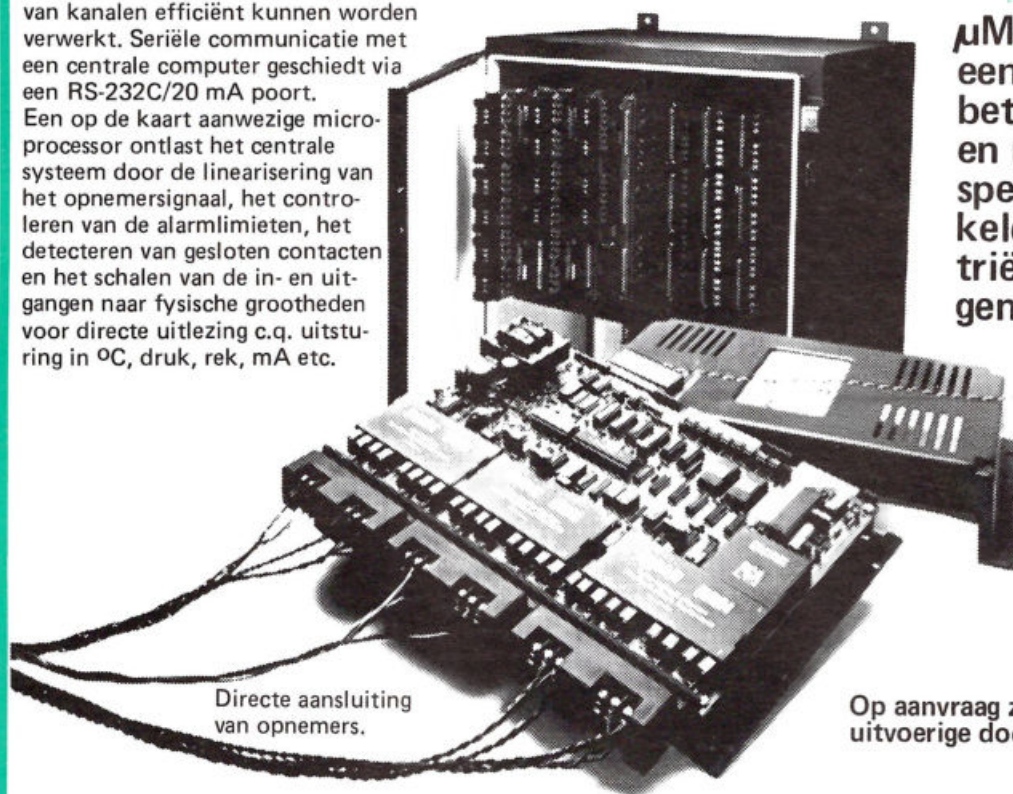
ZOEKT U EEN GESCHIKTE PARTNER VOOR UW COMPUTER EN PROCES?

De μ Mac 4000 is een volledig geïntegreerd, gecalibreerd, intelligent systeem ontworpen om opnemer-signalen met iedere willekeurige computer te koppelen. Samengebouwd op één enkele print-kaart is het de goedkoopste oplossing voor een kleine groep van kanalen, terwijl met zijn uitgebreide familie van analoge en digitale in- en uitgangskarten ook grotere groepen van kanalen efficiënt kunnen worden verwerkt. Seriële communicatie met een centrale computer geschiedt via een RS-232C/20 mA poort. Een op de kaart aanwezige micro-processor ontlast het centrale systeem door de linearisering van het opnemersignaal, het controleren van de alarmlimieten, het detecteren van gesloten contacten en het schakelen van de in- en uitgangen naar fysische grootheden voor directe uitlezing c.q. uitsturing in $^{\circ}\text{C}$, druk, rek, mA etc.

De op de kaart aanwezige intelligentie ontlast niet alleen de centrale CPU, maar maakt ook het systeem eenvoudig inzetbaar door middel van krachtige commando-opdrachten en beschikbare softwarepakketten (zoals DEC's RT-11/RSX-11, Macsym 150/350, HP-85, HP-86, HP-87, Apple II en IBM-PC). De μ Mac 4000 verzorgt alle signaal-

aanpassingen voor een grote reeks van opnemers zoals thermokoppels, PT-100, rekstrookjes en 4-20mA. Hoge ruisonderdrukking en $\pm 1000\text{V}$ isolatie zorgen voor correcte metingen en met schokvrije overdracht tussen computersturing en handbediening op de μ Mac 4000 kaart behoudt U nauwkeurige controle over de regeling in geval van calamiteiten.

μ Mac-4000 is een compleet, betaalbaar meet- en regelsysteem speciaal ontwikkeld voor industriële omgevingen.



RS-232C/20 mA
verbinding naar
willekeurige computer

Directe aansluiting
van opnemers.

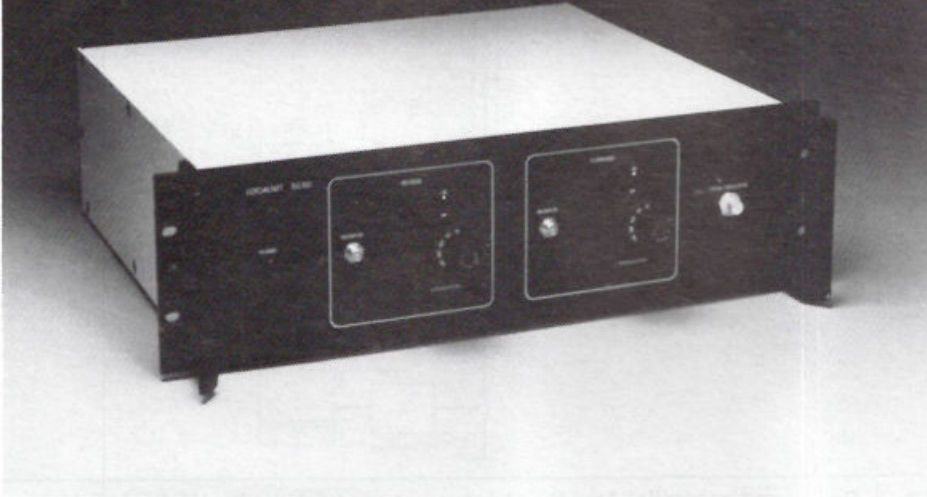
Op aanvraag zenden wij U graag
uitvoerige documentatie.

**ANALOG
DEVICES**

WAY OUT IN FRONT.

Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, tel.: 01620 - 51080, telex : 54942.
Mechelsesteenweg 156, 2000 Antwerpen, tel.: 03 - 2374803, telex : 32969.

Foto 1. De 20/100, een RF zend/ontvanger voor LocalNet.



Sytek LocalNet

Representatief voorbeeld van een breedbandnetwerk

De huidige explosieve groei van het aantal – min of meer – intelligente terminals voor dataverwerking, veroorzaakt een geweldige behoefte aan data-communicatiemogelijkheden. Lokale netwerken kunnen hiervoor een mogelijke oplossing vormen. Zorgvuldige keuze van een lokaal netwerk (LAN) is noodzakelijk gezien de te verwachten groei in de jaren tachtig en negentig. Breedbandige netwerken bieden een eenvoudiger opzet en betere prestaties, zowel in economisch als technisch opzicht. Dit type netwerk voorziet in vele vormen van communicatie zoals beeld, geluid en data, en heeft vrijwel onbegrensde mogelijkheden. Dit representatieve voorbeeld van een breedbandsysteem is gebaseerd op het Sytek LocalNet.

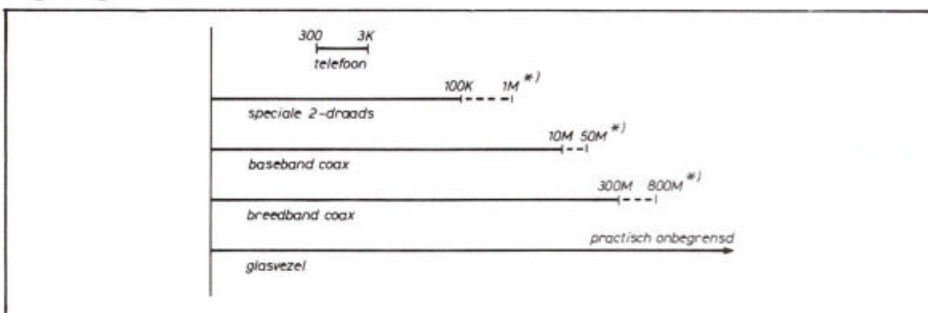
Wat is breedband

Breedbandnetwerken zijn netwerken, waarbij de in het transmissiemedium beschikbare bandbreedte, verdeeld wordt. De keuze van het transmissiemedium voor lokale communicatie, wordt daarom mede bepaald door de beschikbare bandbreedte. Van de voor lokale netwerken in aanmer-

king komende media heeft een aderspaar van samengeslagen telefoondraden de geringste bandbreedte. Glasvezels daarentegen hebben de grootste bandbreedte (afb. 1).

Een coaxiale kabel blijkt de beste oplossing, als men met zowel de kosten als de mogelijkheden rekening houdt. De ontwer-

Afb. 1. Breedbandcoax heeft de grootste bandbreedte van alle LAN-media, met uitzondering van glasvezel.

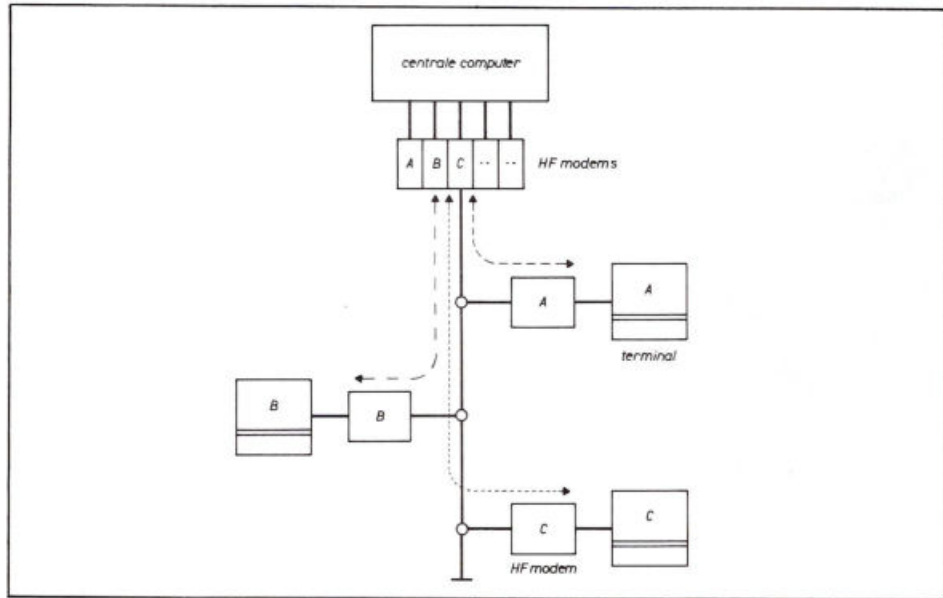


pers van het LocalNet gebruiken een coax-netwerk dat vrijwel identiek is aan dat van kabeltelevisie. Het is eenvoudig aan te leggen, voorziet in grote bandbreedte, is gemakkelijk verkrijgbaar en men heeft er al jarenlang ervaring mee. In de jarenlange historie heeft het principe vrijwel geen verandering ondergaan, maar de kwaliteit van de beschikbare materialen is aanzienlijk verbeterd. De eerste coax-netwerken werden uitsluitend voor distributie van radio- en TV-signalen in hoogbouw gebruikt (afb. 2).

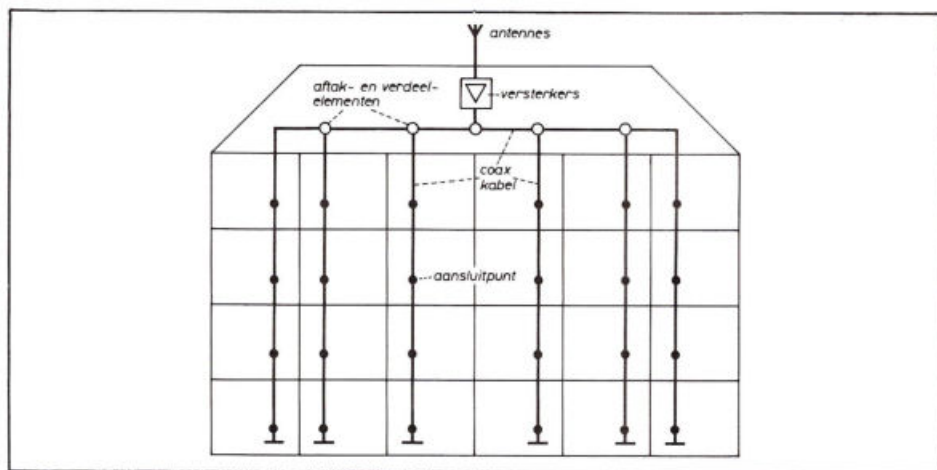
Hiervoor werden de, door antennes ontvangen signalen versterkt en via coaxiale kabel door het gebouw getransporteerd. Door het aftakken van de coax-kabel werd elk appartement van een aansluiting voorzien. De grootte van zo'n netwerk, een zogenaamde Gemeenschappelijke Antenne Inrichting (GAI), werd niet alleen bepaald door de verliezen die in de coax-, aftak- en verdeel-elementen ontstonden, maar ook door de geringe uitgangsvermogens van de toenmalige versterkers. Voor een goede ontvangst is een minimum signaal vereist en daarmee lag het netwerk, wat de afmetingen betreft, voor een groot gedeelte vast. Later werden versterkers ontwikkeld die het „koppelen” van meerdere GAI's mogelijk maakten. Door het koppelen van verschillende netwerken was het in principe mogelijk onbepaalde afstanden te overbruggen. Omdat het in serie schakelen van versterkers niet onbepaald kan gebeuren is in de loop der jaren het concept van de CAI (kabeltelevisie) verder ontwikkeld. Het huidige systeem voldoet aan zeer hoge kwaliteitseisen. Met de standaard materialen kunnen netwerken met grote bandbreedte en vrijwel onbepaalde afstanden probleemloos worden gerealiseerd. Het belangrijkste verschil tussen dit soort televisie-netwerken en breedband datanetwerken is de eis om informatie in beide richtingen te kunnen transporteren.

Het netwerk van afb. 3 is bedoeld voor TV-distributie. De ontvangen signalen worden versterkt en via de coax-kabel en aftakelementen aan alle TV's (A, B en C) geboden. In de eerste breedband datanetwerken werden de TV's en antenneversterkers vervangen door HF-modems (afb. 4). Deze HF-modems verbinden het netwerk met de computer en terminals. De computer zendt informatie naar alle terminals op dezelfde wijze als bij de TV-distributie. De terminals op hun beurt zenden via het netwerk in omgekeerde richting naar de centrale computer. Elk modem heeft een eigen frequentie binnen de beschikbare bandbreedte en op die manier kunnen meerdere terminals tegelijkertijd werken. Duidelijk is dat dit systeem voor elke terminal een eigen frequentie-kanaal eist en bij full duplex verkeer zelfs twee kanalen. Deze eerste generatie breedbandsystemen werd derhalve uitgevoerd met adresseerbare terminals, zodat één kanaal voor meerdere terminals gebruikt kon worden. Een ander nadeel van deze eerste systemen, is de centrale opstelling van de

computer en de niet te realiseren onderlinge communicatie van de terminals. Bij de huidige kantoorautomatisering is dat immers een noodzakelijke eis. De oplossing voor deze problemen is even eenvoudig als doeltreffend. Het netwerk wordt voorzien van een frequentie-omzetter. Deze centraal opgestelde omzetter kan op een lage frequentie (f_1) informatie ontvangen en zendt deze informatie ongewijzigd op een hogere frequentie (f_2) weer uit (afb. 5). Deze techniek levert de volgende mogelijkheden op: van elke aangesloten HF-modem wordt het signaal op de lage frequentie uitgezonden en kan door alle HF-modems (inclusief degene die zendt) worden ontvangen op de hogere frequentie. Het maakt niet uit vanaf welke netwerkaansluiting de informatie wordt uitgezonden, op iedere aansluiting is het op de hogere frequentie beschikbaar. Deze netwerkconfiguratie biedt de mogelijkheid om van elke willekeurige aansluiting informatie naar alle andere te transporteren (afb. 6).

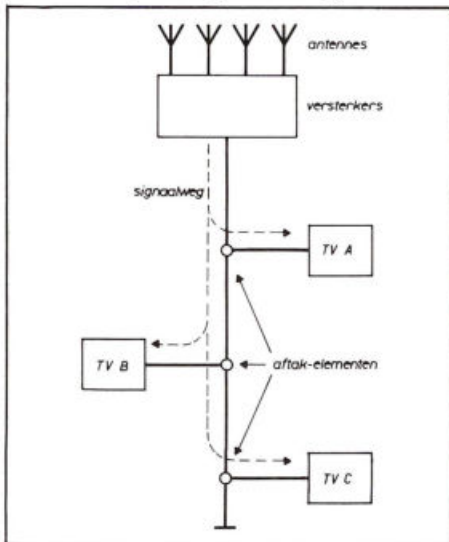


Afb. 4. De „eerste generatie” breedband-netwerken voor datacommunicatie. Individuele kanalen voor alle verbindingen.



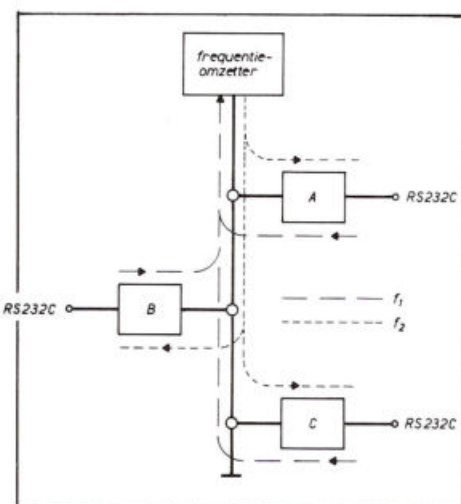
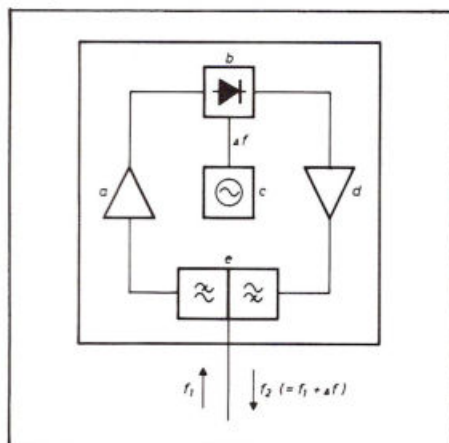
Afb. 2. Gemeenschappelijke Antenne Installatie (GAI). Voorloper van de lokale netwerken LAN?

Afb. 3. Netwerk voor distributie van TV-signalen. Door de eigenschappen van de passieve aftakelementen worden storingen van bijvoorbeeld TV-A naar TV-C of TV-D onderdrukt (richtkoppelwerking).



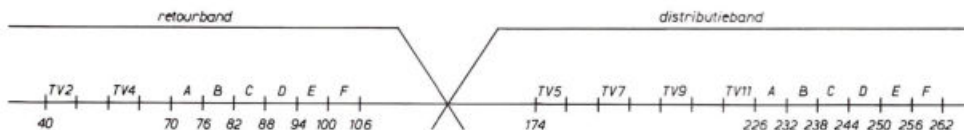
In deze situatie worden slechts twee frequentie-kanalen gebruikt namelijk een van de netwerkgebruiker naar de frequentie-omzetter, het head-end of kopstation, en een voor de tegenovergestelde richting. Wordt er meer dan een zender te

Afb. 5. Frequentieomzetter model 50/50. Ingangsversterker a. Mixer b. Generator c. Uitgangsversterker d. Filters e.



Afb. 6. Moderne breedbandoplossing. De op de lage frequentie (f_1) verstuurd informatie wordt door de frequentieomzetter op de hoge frequentie gedistribueerd. Iedereen kan met iedereen communiceren; de computer kan op een willekeurige plaats worden opgesteld. Het gebruik van meerdere frequentie(paren) levert in dezelfde kabel meerdere onafhankelijke communicatienetwerken op.

gelijk ingeschakeld dan treedt interferentie op en wordt de informatie verstoord. Om dat te voorkomen wordt het CSMA principe toegepast (CSMA = Carrier Sense Multiple Access). Dit CSMA principe komt op het volgende neer: Voordat er een uitzending van informatie mag plaatsvinden, moet er eerst worden gecontroleerd of het betreffende kanaal vrij is. Pas dan mag met zenden worden begonnen. Bij hoge kanaalbelasting kan het voorkomen, dat twee HF-modems op hetzelfde moment op het einde van een transmissie wachten en tegelijkertijd het kanaal in beslag nemen. Dan is er tengevolge van deze botsing alsnog sprake van interferentie, met verlies van informatie

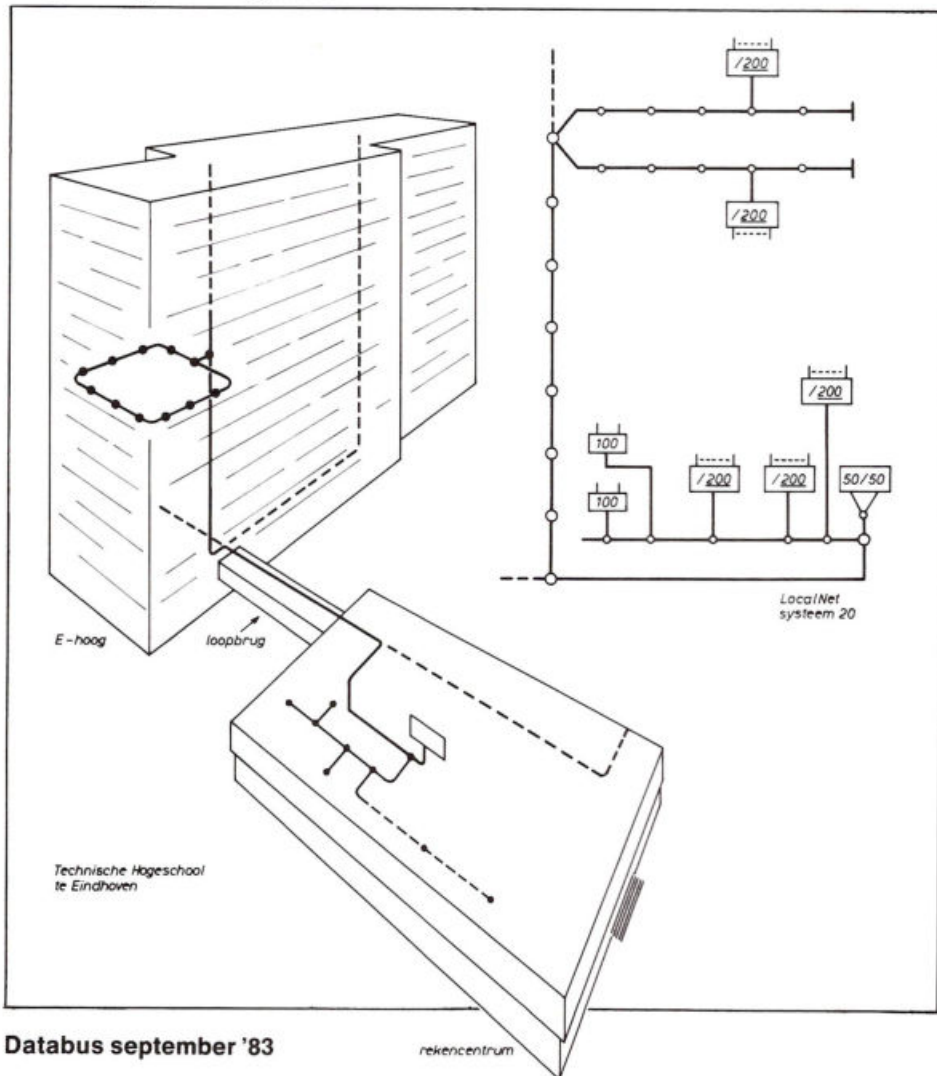


Afb. 7. Frequentieindeling. Zelfs bij zeer grote netwerken met honderden gebruikers is slechts een van de groepen A t/m F nodig. In dat geval is slechts 2x6 MHz van de totale bandbreedte voor datacommunicatie nodig. De rest van het frequentiespectrum is vrij voor andere toepassingen zoals video, audio, bewaking, intercom etc.

tot gevolg. Hiervoor wordt het CSMA-systeem aangevuld met een zogenaamde Botsing Herkenning (CD = Collision Detection).

In deze CSMA/CD techniek wordt een tweetal principes onderscheiden namelijk: „1- en p-persistent“. Bij een 1-persistent systeem heeft men direct toegang tot het kanaal na het einde van een transmissie; iedereen gaat tegelijk en een botsing bij intensief dataverkeer is vrijwel zeker. Bij een p-persistent systeem wordt er een willekeurige tijd gepauzeerd, en dat resulteert in een „ieder op zijn beurt“ resultaat. Uitgebreide proeven met beide systemen hebben de theorie ervan onderschreven en p-persistent levert het hoogste rendement voor datatransmissie in CSMA-CD netwerken.

Afb. 8. Installatie als toegepast op de TH te Eindhoven. Aanleg kan in gedeelten plaatsvinden, zoals bij de TH het geval is.



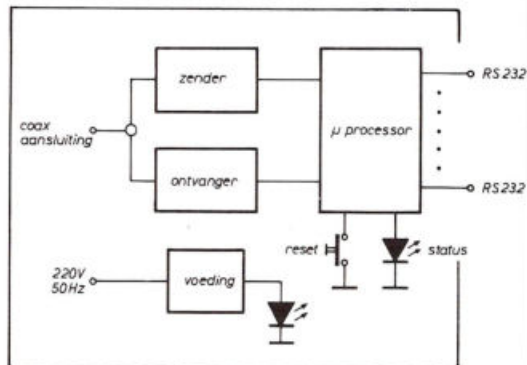
ken. Het zal duidelijk zijn, dat het CSMA/CD principe een verdeling van de tijd voor elk actieve HF-modem betekent. Deze zogenaamde TDM zorgt voor een optimale verdeling van de per kanaal beschikbare bandbreedte (TDM = Type Division Multiplex). Realiseren we ons de zeer grote totale bandbreedte van een coaxiaal kabelnet dan wordt duidelijk hoe groot de capaciteit van het breedbandsysteem is. In het LocalNet bijvoorbeeld is een twintigtal van boven omschreven TDM kanalen samengebracht in eenzelfde bandbreedte als voor een enkel TV-kanaal. Bovendien zijn er voor het LocalNet maar liefst zes groepen van twintig kanalen beschikbaar. De datasnelheid die op elk van deze kanalen wordt gebruikt is 128 kb/sec. en wordt, dank zij het CSMA/

CD principe, verdeeld over het aantal actieve deelnemers. In de praktijk betekent dit dat 100 tot 180 HF-modems deels afhankelijk van de intensiteit van het dataverkeer, probleemloos en zonder enige verlenging van de responsetijd kunnen werken op één enkel frequentie-kanaal. Er zijn echter zes groepen van twintig kanalen beschikbaar. Een interessante eigenschap van het LocalNet is dat zelfs bij 'n maximale bezetting van alle beschikbare kanalen slechts 26% van de bandbreedte van een coax-netwerk wordt gebruikt. Dat betekent dat er in zo'n netwerk 74% vrij is voor andere diensten zoals b.v. TV-distributie, bewaking, signalering, intercom-systemen of besturingssignalen (afb. 7).

Het installeren van een coax-netwerk voor breedbandige communicatie kan worden verzorgd door kabeltelevisie-installateurs.

In de regel kunnen zij ook de berekening van de betreffende kabelnetten verzorgen. Een groot gedeelte van ons land is al voorzien van kabeltelevisie-netwerken, die zoals hierboven omschreven niet veel verschillen van de datanetwerken. De ervaring is dus wat dat betreft overal beschikbaar.

Afb. 9. Opbouw van het HF-modem. De twee uitvoeringen onderscheiden zich slechts in het aantal RS 232C aansluitingen en de uitvoering als tafel of rackmodel.



De lay-out van een netwerk voor breedbandcommunicatie kan worden aangepast aan elke situatie en ook aanleg in gedeelten is zeer eenvoudig te realiseren (afb. 8). Een latere netwerkuitbreiding is evenals bij 'n nieuwe stadswijk voor kabeltelevisie mogelijk. Het verschil tussen kabeltelevisie en datanetwerken is veelal alleen de grootte ervan.

HF-modem

In het voorafgaande werd al iets over de HF-modem geschreven. De modem dient de koppeling te verzorgen van de computer en randapparatuur met de coax-kabel. De HF-modem voor het LocalNet is opgebouwd uit een zender, ontvanger en een op Z80 gebaseerde besturing. Deze besturing verzorgt o.a. de interfacing met twee RS 232C aansluitingen. Alle benodigde software, voor controle van het netwerk, is ingebouwd in deze HF-modem, zodat elke computer, terminal, printer, datalogger enz. kan worden aangesloten. Voorwaarde is

een standaard datacommunicatie-aansluiting. Ook de CSMA/CD afhandeling wordt door de microprocessor verzorgd (afb. 9). In het LocalNet concept is elke HF-modem gelijk; met uitzondering van het aantal poorten (2 of 8 x RS 232C). Daardoor is het net zeer betrouwbaar; immers een defecte HF-modem kan door elke andere worden vervangen en een centrale netwerkcontroller is niet nodig voor de besturing van het netwerk. De HF-modem heeft voor het maken van een verbinding een uitgebreide set aan mogelijkheden. Zo kan een gebruiker vanuit de commando-mode zelf bepalen met welke andere poort hij een verbinding wil. Zo'n verbinding heet in „netwerk-jargon” een sessie. Het enige wat daartoe moet worden gedaan is het ingeven van het commando „CALL” gevolgd door de identificatie van de gewenste poort. Indien een bepaalde gebruiker niet of juist alleen met een specifieke computerpoort kan of mag communiceren, kan de opbouw van deze sessie ook volledig automatisch geschieden b.v. na een eerste input of bij het inschakelen van de terminal. Dit is vanzelfsprekend ook nodig voor printers of andere niet bemande randapparaten. Een andere mogelijkheid is om de eerstvolgende vrije poort van een bepaalde groep te vragen, zodoende kan een vorm van poortcontingentie worden gerealiseerd. Vanaf daarvoor geprogrammeerde PCU's (zo heten de HF-modems), kunnen ook op afstand, via het netwerk, sessies worden opgebouwd of verbroken (PCU = Packet Communicatie Unit). Het programmeren van de PCU gebeurt via de lokale terminal of via het netwerk door de netwerkmanager. De commando-set voor het programmeren van een PCU en het „status menu” zijn afgebeeld in fig. 10.

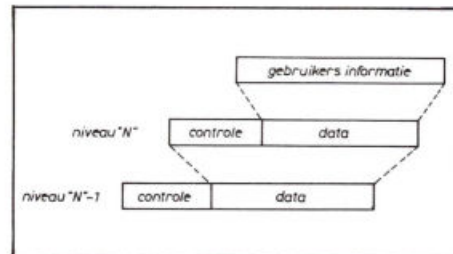
Zodra een sessie tot stand is gebracht, zorgt het netwerk voor het transport van gebruikersdata in de vorm van pakketten. Dit zogenaamde „packet switching” is wellicht bekend van het X.25 protocol zoals dat b.v. voor DN1 wordt gebruikt. Het protocol van o.a. LocalNet is een speciaal voor lokale netwerken ontwikkelde variant X.28. De pakketten bevatten behalve de gebruikersinformatie de adressen van afzender en geadresseerde, maar ook controlekarakters, zodat de ontvangende HF-modem kan controleren of een pakket foutloos is getransporteerd. Is dat niet het geval dan zorgt

het systeem voor een correctie door het opnieuw verzenden van dezelfde informatie. De identificatie van een bepaalde poort ligt software-matig vast in de PCU. Moet een gebruiker om welke reden dan ook zijn eigen werkruimte verlaten dan is elke coax-aansluiting goed genoeg om verder te kunnen werken, zonder herbekabeling of andere lastige arbeid. Zoals uit de commando-set (afb. 10) blijkt is voorzien in al of niet lokale echo, autoband en flowcontrole. Dit laatste is naar keuze mogelijk via soft- of hardware. In het geval van software handshaking kunnen de daarvoor te gebruiken codes worden aangegeven. Op de PCU zijn twee LED's aangebracht, waarmee de goede werking wordt aangegeven. In geval van een probleem, bij het gebruik van het netwerk of de PCU, wordt dat door de PCU in duidelijke (weliswaar Engelse) tekst aan de gebruiker gemeld. Bediening van de PCU, voor zover nodig, gebeurt volledig via de RS 232 poort. Daardoor is het ook mogelijk dat de computer sessies opbouwt en/of verbreekt. Ook meerdere sessies tegelijkertijd op eenzelfde poort zijn mogelijk.

Wanneer een normale telefoonmodem op het netwerk wordt aangesloten, via een PCU natuurlijk, dan kan via het openbare net toegang worden verkregen tot alle op het net aangesloten diensten. LocalNet zorgt indien nodig voor de gewenste snelheidconversie. Voor speciale toepassingen kan een PCU worden uitgerust met een coderingsschakeling. Daardoor is het mogelijk om via het netwerk versleutelde informatie te verzenden. Voor het zogenaamde Key-management is dan een centrale Key distributie nodig. Deze optie kan ook later worden ingebouwd.

Software

Een groot aantal van de huidige lokale netwerken vereist vrij veel speciale software in computer en terminal. Vooral het aansluiten van apparatuur van verschillende fabrikanten levert dan problemen op. Doordat alle, voor de besturing en controle van het LocalNet, benodigde software in de PCU's ondergebracht is kunnen alle apparaten die voorzien zijn van een standaard datacommunicatie-aansluiting (RS 232C/V24) worden aangesloten. Er zijn overigens ook speciale voor IBM terminals ontwikkelde PCU's met een IBM-coax-aansluiting, maar die vallen



Afb. 11. Gelaagde protocolarchitectuur. Wat voor de eerste laag data is, wordt door hogere niveaus beschouwd als data met controlebits.

buiten het bestek van dit artikel. Wanneer een enkel LocalNet-kanaal gebruikt wordt voor tientallen gebruikers is vanzelfsprekend uitgebreide software nodig voor de correcte afhandeling van het dataverkeer. Daardoor heeft men gekozen voor een gelaagde structuur van software. De International Standard Organisation (ISO) heeft daarom een referentiemodel voor Open System Interconnection Architecture (OSIA of OSI) ontwikkeld. Dit model kent zeven lagen. Essentieel in deze structuur is, dat een hoger niveau altijd op de diensten steunt van de lagere niveaus.

In het OSI referentiemodel wordt de fysieke verbinding (in het LocalNet de kabeltelevisie coax- en HF-technieken) beschouwd als het laagste niveau, de zogenaamde „Physical Layer”. De daarop gebaseerde „Link Layer” verzorgt binnen het LocalNet de adressering op de kanalen, het samenstellen van de datapakketten, de zogenaamde frames en het genereren en controleren van de CRC (CRC = Cyclic Redundancy Check). Ook de CSMA/CD controle valt onder deze „Link Layer”. Een nog hoger niveau is de „Network Layer”. De implementatie hiervan, dus ook van de nog hogere niveaus, wordt door veel van de huidige Lokale Netwerken aan speciale software in computer of terminal overgelaten. Bij het LocalNet wordt deze „Network Layer” door PCU's verzorgd door een op datagrammen gebaseerde adressering en routing van de informatiepakketten. Door adressering wordt op dit niveau de informatie op de juiste RS 232 poort afgeleverd. In tegenstelling tot b.v. het adresseren op een „Link Layer” waar de pakketten alleen door de geadresseerde PCU worden geaccepteerd. Deze dubbele adressering wordt gebruikt om de PCU-besturing alleen te belasten met het ontleiden van datapakketten die voor de geadresseerde PCU bestemd zijn. Dit maakt een zeer intensief gebruik van een LocalNet-kanaal door vele deelnemers mogelijk! In het LocalNet-protocol wordt een nog hoger niveau ondersteund. De belangrijkste taak van deze „Transport Layer” is de foutloze dataoverdracht van poort naar poort. Dit betekent dat op dit niveau de errorcorrecties worden behandeld maar ook de controle van buffercapaciteit. Via de gebruikelijke software (Xon/Xof) of hardware (RTS-CTS) controlesignalen meldt de PCU een overflow van de ontvangende aan de zendende poort. Dit RSP is uniek voor het LocalNet en betekent dat de

Afb. 10. Status- en helpmenu.

```
#STATUS

LOCALNET 20/100 6200 0000 1A V2

UNIT      0002,0      BAUD      300      IDLE      5
GROUP     A          PARITY     EVEN     CON COUNT 0
LOCATION    10,3       STOPS      1       CON CHARACTER NONE
COMMAND    BREAK     AUTOBAUD OFF     NEWLINE   00
LISTEN     ON        DCD CONTROL OFF     EXPAND    NONE
PRIVILEGE  OFF       DTR CONTROL OFF     XON       11
MAXSESSION 1         ECHO      ON      * XOFF     13
PCALL      OFF       QUIET     OFF      FLOW      XON
PUNIT      0002,1    TIMEOUT    0

SESSIONS - 1
1) 0002,1* ACTIVE

#HELP
AUTOBAUD  BAUD      CALL      COMMAND  DCD      DISABLE
DTR       DOSE     ECHO      ENABLE   CON      EXPAND
FLOW      GROUP    HELP      IDLE     INTERRUPT LISTEN
LOCATION    MAXSESSION NEWLINE  PARITY   PCALL    PRIVILEGE
PUNIT     QUIET    REMOTE   STATUS  STOPS    SUSPEND
SWITCH    TIMEOUT  UNIT     XOFF    XON
```

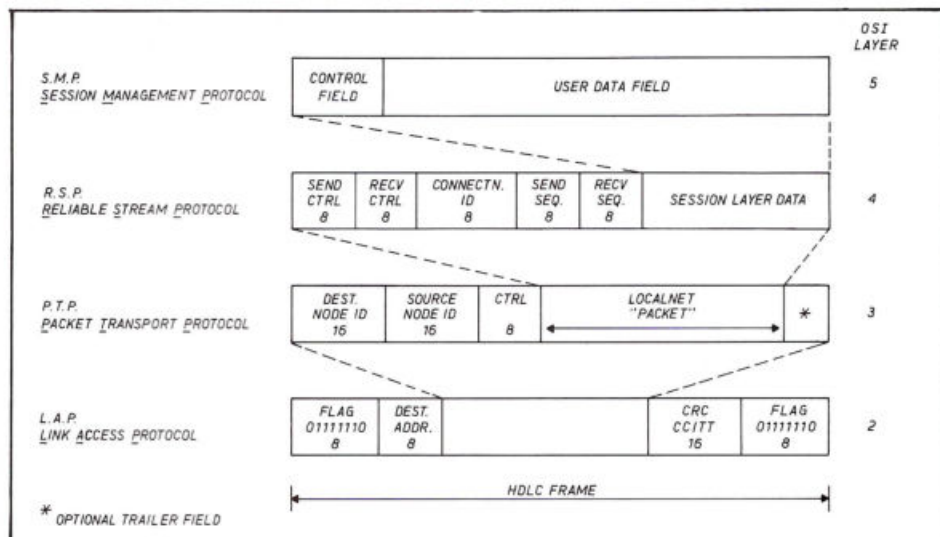

data van begin tot einde wordt bewaakt. (RSP = Reliable Stream Protocol). De nog hogere niveaus van het referentiemodel van OSI worden op dit moment niet door de PCU's ondersteund, binnen het LocalNet is dat voorbehouden aan het Netwerk Controle Centrum, de NCC.

Network Controle Centrum

Tot slot zullen we nog even de specifieke onderdelen beknopt omschrijven. Ook komen hierna nog enkele speciale apparaten aan bod, zoals de LocalNet „bridge” en „link” die het koppelen van meerdere netwerken verzorgen. Het coax-netwerk of kabeltelevisie-net moet zijn uitgerust met een frequentie-omzetter om tweerichtingverkeer voor alle aansluitingen te realiseren. Deze frequentieomzetter is in de kop van dit artikel afgebeeld. De interfacing van computer en randapparatuur gaat met HF-modems; de PCU's. Er zijn twee typen voor het LocalNet één met 2 en een andere met 8 RS 232/V24 aansluitingen (foto 1).

Bovendien is er nog een systeem met Unibus interfaces voor het koppelen van computers onderling met hoge snelheden (5x2 Mb/sec. kanalen) maar dat valt buiten deze beschouwing. Bij zeer grote netwerken bijvoorbeeld honderd of meer actieve gebruikers, en soms al bij minder, ontstaat de noodzaak van Netwerk Controle. In de omschrijving van de HF-modem of PCU is al gemeld dat het LocalNet zonder centrale controle kan functioneren. Via een poort van een standaard PCU is een netwerkcontrole tot op zekere hoogte mogelijk. Het Netwerk Controle Centrum (NCC) is echter een zeer comfortabele methode voor netwerkbeheer. In principe bestaat het uit een uitgebreide microcomputer die de volgende taken verricht. Voor de gebruikers voorziet het NCC in een mogelijkheid om netwerkpoorten via een naam te bereiken in plaats van een CALL X Y commando. Het NCC controleert ook of de gevraagde verbinding mogelijk en toegestaan is. Hiervoor kan een codewoord worden gevraagd. Voor de netwerkbeheerder heeft het NCC de mogelijkheid om de netwerkconfiguratie te onderzoeken, te bewaken en te wijzigen. Met behulp van een speciaal programma kunnen van bepaalde kanalen gegevens over kanaalbelasting, pakketgrootte, heruitzending van verminkte pakketten en het aantal gemaakte sessies enz. worden verzameld en geanalyseerd. Bij fatale calamiteiten, bijvoorbeeld beschadigingen van kabels, storingen door defecte apparatuur wordt door het NCC alarm geslagen. Ten slotte kan het NCC de codesleutels voor versleutelde sessies verdelen en zo beschermde informatie-transporten mogelijk maken. In netwerken voor militaire of financiële transacties is dat veelal een vereiste. De standaard PCU's zijn al voorbereid op deze versleuteling.

Speciale aandacht verdient het koppelen van diverse Local Netwerken. Die koppelingen worden verzorgd door de „bridge” met „link” adapter. Koppeling is mogelijk van LocalNet naar LocalNet of naar andere net-



Afb. 12. Localnet Protocol. In het protocol van LocalNet is rekening gehouden met toekomstige toepassingen. Met name de implementatie van hogere niveaus voor codeconversie, databasemanagement etc. kunnen worden geïntegreerd.

werken. Een bridge kan ook 'n koppeling van afzonderlijke kanalen (frequenties) in één en hetzelfde netwerk verzorgen. Dit is nodig indien men in een netwerk vele honderden deelnemers willekeurig met elkaar wil laten communiceren. Het concept van het LocalNet is zeer grondig doordacht. De breedbandtechnologie maakt integratie mogelijk van zowel beeld als spraak, maar ook verschillende datacommunicatie-

systemen (ook van verschillende fabrikanten). De nu beschikbare interfacemodulen, de HF-modems of PCU's, voorzien in de huidige behoefte aan netwerken en zijn voor zover thans te voorzien ook in de jaren tachtig nog niet uitgediend. Het software-protocol is zo veelzijdig dat ook toekomstige ontwikkelingen zeker kunnen worden geïmplementeerd.

Kwaliteit service + Manudax

Philips Mini Digitale Cassette Recorder, exclusief voor Nederland bij Manudax.



f 395,- excl. btw
bij één stuks afname

De nieuwe Philips Mini Digitale Cassette Recorder, type DCR 220, is een snel, low-cost, serial memory device met een capaciteit van 128 k byte.

Voordelen:
mini afmetingen:
recorder 95x85x80 mm
cassette 46x34x7,4 mm;
20x sneller dan audio-recorder
verkrijgbaar in read-only en read/write versie;
80% goedkoper dan konventionele DCR's
schrijft/leessnelheid 6000 b/s
uiterst betrouwbaar:
hard error rate 1 in 10⁹
bits, MTBF meer dan 5000 uur.
leverbaar uit voorraad
Heeswijk



Manudax

"Het Instrument" stand E 404

Pb 25, 5473 ZG Heeswijk
Telefoon 04139 - 2901*
Telex 50175

megabytes voor personal computers

6, 12 en 18 Megabyte Winchester hard disk drives van Corvus zijn in grote getale over de hele wereld in gebruik.

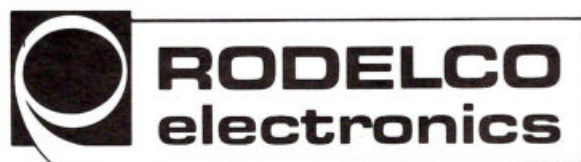
De Corvus hard disk drives zijn standaard voorzien van een eigen power supply en van de aansluitmogelijkheid voor een bepaalde personal computer.

De Corvus drives zijn aansluitbaar op o.a. de volgende personal computers:

- ★ Apple II en III
- ★ IBM-PC **NIEUW!**
- ★ Osborne
- ★ Xerox 820
- ★ DEC Rainbow 100 **NIEUW!**
- ★ Zenith Z100
- ★ S100 systemen

En dan de extra's van Corvus:

- ★ tot 64 personal computers op een Corvus hard disk systeem via het Corvus lokale netwerk
- ★ Memory back-up mogelijk d.m.v. een normale video-recorder
- ★ Gateway naar SNA netwerk **NIEUW!**



Verrijn Stuartlaan 29, Postbus 296,
2280 AG Rijswijk, Telefoon 070-995750, Telex 32506.

Diode, Hollandlaan 22, 3526 AM Utrecht, Tel. (030) 884214

Ontwikkelstelsysteem van Digital voor MicroPower/Pascal



Het MicroPower/Pascal software pakket van Digital is speciaal ontworpen voor de ontwikkeling van real-time microprocessor software.

De software kan worden ontwikkeld in de vorm van "concurrent" (simultaan werkende) functionele modules.

MicroPower/Pascal omvat o.m. een uitgebreide bibliotheek met kant en klare modules, een symbolische debugger, een optimaliserende compiler, een real-time executive en 1 jaar garantie, gratis updates en technische ondersteuning.

11 MDS-PD ontwikkelstelsysteem

De 11 MDS-PD bestaat uit een LSI-11/23 processor met 128 kb RAM en 4 seriële lijnen, de VT103 beeldscherm terminal, een dubbele floppy disk en de LA120 printer. Het RT-11 operating system en MicroPower/Pascal behoren tot de standaard configuratie.

De prijs van het totale systeem bedraagt slechts f 46.180.-*

* prijswijzigingen voorbehouden.

Authorised **digital** Distributor
MICROCOMPUTER PRODUCTS



Integratie: de weg naar open lokale netwerken

Er is een grote en nog groeiende vraag naar middelen die het mogelijk maken alle denkbare „computerachtige” apparaten met elkaar te laten communiceren zonder gebruik van een centrale besturingseenheid om het digitale verkeer in goede banen te leiden. Die vraag is onder meer een gevolg van het feit dat de gebruikers van deze apparatuur niet afhankelijk willen zijn van één computerleverancier. Maar ook de wens systemen naar behoefte te kunnen uitbreiden op het moment dat die behoefte zich voordoet, speelt een rol.

Verscheidene fabrikanten hebben zich beijverd protocollen te bedenken die de totale communicatie mogelijk moeten maken. Zo heeft Xerox Corporation een lokaal netwerk onder de naam Ethernet ontworpen. Intel heeft, daarop inhakend met de kennis en ervaring die dit bedrijf heeft, middelen ontwikkeld om Ethernet met behulp van speciale IC's te realiseren. Die oplossing bestaat uit een tweetal VLSI-schakelingen, de Local Communications Controller 82586 en de Ethernet Serial Interface 82501.

„Open” lokale netwerken

Er is een duidelijke analogie tussen de wijze waarop apparaten met elkaar communiceren en de manier waarop mensen met elkaar telefoneren. In beide gevallen moeten de gesprekspartners een aantal regels in acht nemen, anders ontstaat er een Babylonische spraakverwarring. Een verschil is dat conversatie gebeurt volgens ongeschreven, zij het door iedereen geaccepteerde regels. Voor communicatie tussen apparaten zijn echter geschreven regels nodig.

De International Standard Organization (ISO) heeft met dat doel een referentiemodel opgesteld voor Open Systems Interconnection (OSI), dat regels op zeven niveaus geeft.

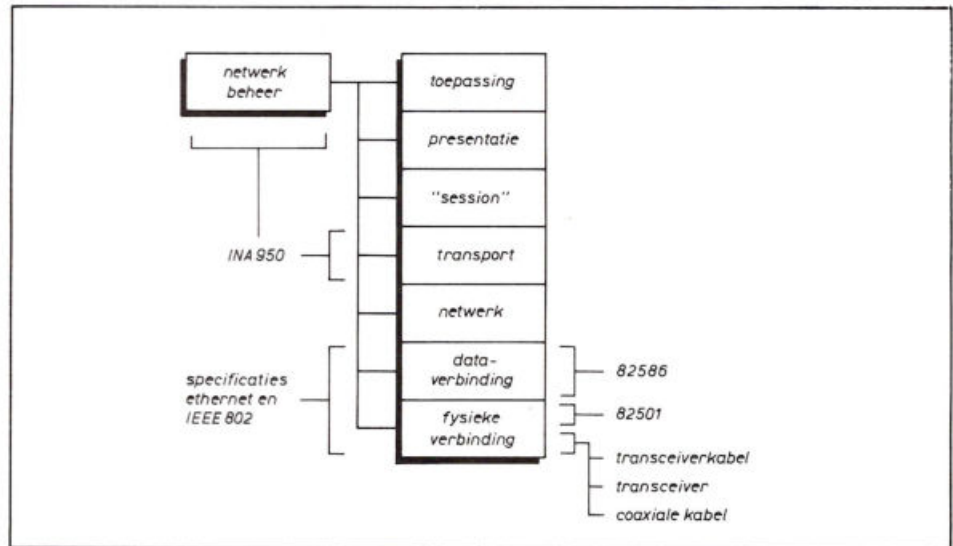
Ethernet bestrijkt de eerste twee niveaus, die betrekking hebben op de fysieke verbinding tussen de communicerende apparaten en op de wijze waarop de data wordt uitgewisseld.

Het OSI-model heeft betrekking op „open” netwerken; dat zijn netwerken waarop in beginsel apparaten van verschillende fabrikanten kunnen worden aangesloten, uiteraard op voorwaarde dat die apparaten aan de protocollen voldoen.

tot stand komen van de gewenste verbindingen en is verder verantwoordelijk voor het toekennen van logische namen aan de adressen van het netwerk.

6. De *presentatielaag* zorgt voor de noodzakelijke vertalingen en het converteren van formaten en codes.

7. De *toepassingslaag* staat rechtstreeks



Afb. 1. De functies die de Intel 82586 en 82501 binnen Ethernet hebben.

De zeven „lagen” van de OSI-norm

De OSI-norm kent zeven niveaus of lagen, waarvan we eerst een korte beschrijving zullen geven.

1. De *fysieke laag* beschrijft de technische middelen voor het overbrengen van de datastroom, zoals het medium (coaxiale kabel, tweedraadsverbinding e.d.), de signaalniveaus, de transmissiesnelheid enzovoort.

2. De *dataverbindinglaag* geeft regels voor het overbrengen van de data, zoals het formaat van de datapakketjes, voor het besturen van het fysieke medium, voor foutcontrole en -correctie enz.

3. De *netwerklaag* regelt het schakelen van het netwerk en de routebepaling van de informatie tussen verschillende netwerken. Deze laag is niet noodzakelijk voor lokale netwerken omdat het daarbij meestal om een enkel netwerk gaat.

4. De *transportlaag* regelt het informatietransport tussen de eindgebruikers en is verantwoordelijk voor de integriteit van die data. Dat laatste kan gebeuren door middel van berichtbevestiging aan de afzender.

5. De „*zittings*”-laag („session layer”) zorgt ervoor dat de gebruikers, die met elkaar willen communiceren, gebruik kunnen maken van de faciliteiten van de transportlaag. De „session”-laag verzorgt dus het

ten dienste van de eindgebruiker door deze de beschikking te geven over de informatie die betrekking heeft op zijn toepassing. Deze laag voorziet in zaken als gegevensopslag, elektronische post en virtuele terminalprotocollen.

De zevende laag is de enige die voor de eindgebruikers niet transparant is.

Netwerkbeheer

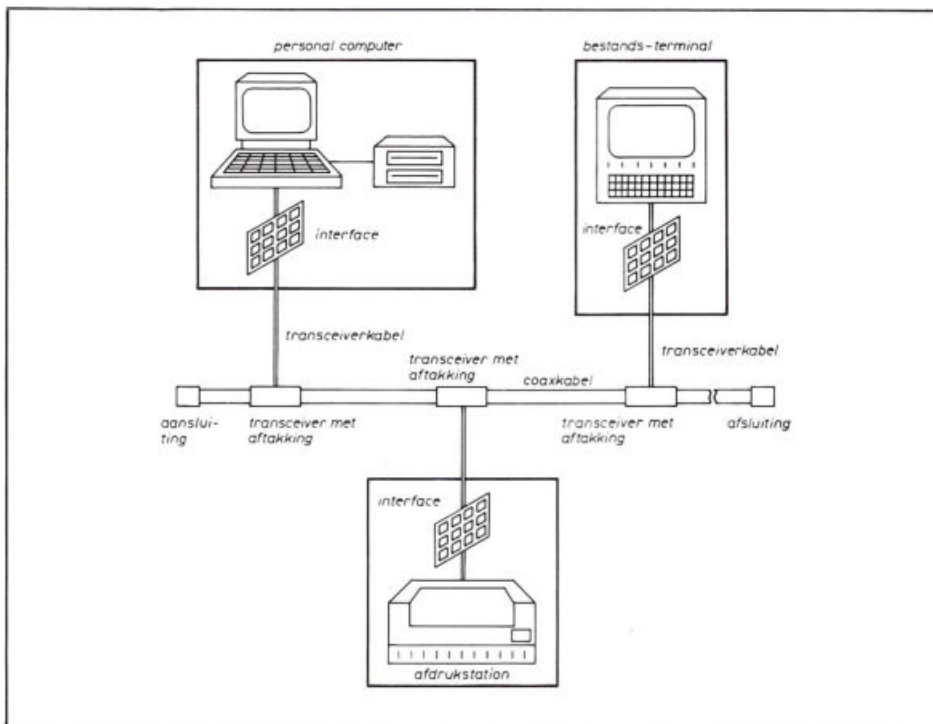
Netwerkbeheer heeft te maken met alle zeven lagen van het OSI-model. De eerste twee lagen regelen de onderlinge fysieke en elektrische „aansluitbaarheid” van de apparatuur, die van verschillende (in principe zelfs alle) leveranciers afkomstig kan zijn. De overige vijf lagen van het OSI-model regelen de onderlinge werking van de apparaten die op een open netwerk zijn aangesloten.

Intel's Multi-User Networked Microcomputer Development System, NDS-II, is bijvoorbeeld een systeem dat gebaseerd is op het gebruik van lokale netwerken; het gebruikt Ethernet voor de lagen 1 en 2 en Intel Network Architecture (iNA) voor de overige vijf lagen. Andere apparatuur, die op zo'n netwerk moet worden aangesloten, hoeft alleen maar te voldoen aan de Ethernet-specificaties om toegang te krijgen tot de „verkeersstromen”.

Open netwerken kunnen worden opgebouwd met of zonder centrale besturing (Ethernet werkt zonder). Om te kunnen communiceren met de Network Resource Manager van een systeem met centrale besturing dient het apparaat te voldoen aan de specificaties van de vijf overige lagen.

Als eerste stap naar open netwerken geeft

Intel's antwoord op de vraag naar totale onderlinge communicatie



Afb. 2. Een Ethernet configuratie in eenvoudige vorm.

Ethernet, en de bijna geheel daarop gebaseerde voorlopige norm IEEE 802, een beschrijving van de eerste twee lagen van het OSI-model: de kabeltypen, snelheden, formaten, toegangsmethoden en dergelijke. De Local Communications Controller 82586 en de Ethernet Serial Interface 82501, beide ontwikkeld door Intel (afb. 1), voldoen aan deze specificaties. INA 950 verzorgt binnen de Intel Network Architecture (iNA) het transport en het netwerkbeheer.

Netwerkelementen

Lokale netwerken kunnen een uiteenlopende omvang hebben, van enkele honderden meters tot enkele kilometers kabel. Veel van die netwerken komen nooit buiten en blijven binnen één gebouw; sommige strekken zich uit over een groot fabriekscomplex of een aantal verschillende gebouwen. Ook de transmissiesnelheid van lokale netwerken kan sterk verschillen: van 2400 Bd tot 10 MBd. De trend gaat enigszins naar transmissiesnelheden tussen 1 en 10 MBd.

Ethernet is in dit opzicht een van de trendsetters. Het is een snel netwerk (10 MBd) en het wordt zowel door kleine als grote bedrijven over de hele wereld gebruikt. Zo'n Ethernet kan eruit zien zoals in afb. 2 vereenvoudigd is weergegeven. Er wordt gebruik gemaakt van een afgeschermd coaxiale kabel met een karakteristieke impedantie van 50 ohm en een lage ruis. De kabelstukken kunnen een lengte hebben tot 500 m; bij langere kabelstukken zijn tussenversterkers („repeaters”) nodig. Aftakkingen op de kabel komen tot stand met behulp van „transceivers”, ofwel zendontvangers. De kabel die de interfaces met

de transceivers verbindt bestaat uit vier gevlochten aderpennen; deze verbinding mag een lengte hebben tot circa 50 m. De kabel is aan beide uiteinden afgesloten met een

weerstand van 50 ohm om reflecties te voorkomen. Het eigenlijke werk wordt gedaan door de interfaces, aangebracht in de toestellen die op het lokale netwerk zijn aangesloten.

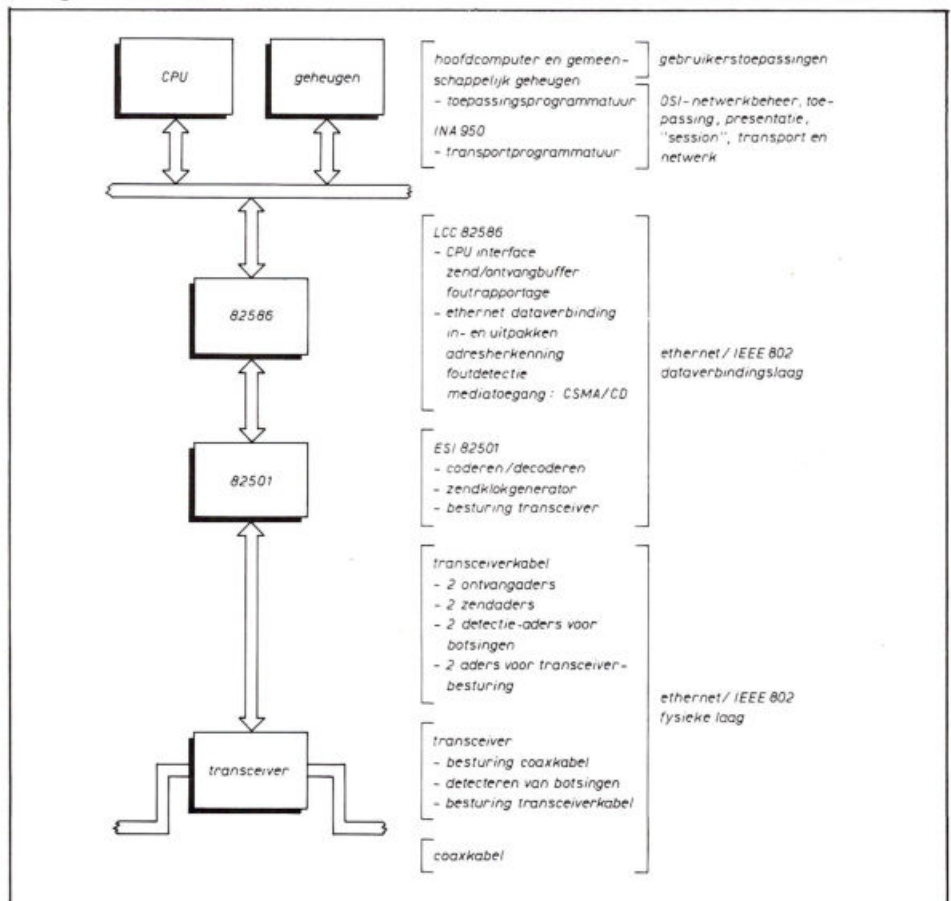
Deze interface zorgt ervoor dat de data, populair gezegd, voor het verzenden worden ingepakt en na ontvangst weer worden uitgepakt („frame assembly and disassembly”). Daartoe behoort behandeling van de adressen van afzender en geadresseerde en het opsporen van transmissiefouten. Verder heeft de interface een taak bij het netwerkbeheer, zoals het voorkomen van botsingen tussen de datapakketjes, en het coderen en decoderen van de signalen van en naar de transceiver.

De voornaamste specificaties van Ethernet en IEEE 802 hebben betrekking op de toegangsmethode, dat wil zeggen de regels voor het gemeenschappelijk gebruik van de coaxiale kabel. In de wandeling noemt men dit Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD).

Carrier Sense: Een station dat informatie via de kabel wil verzenden onderzoekt eerst of er een „drager” op de kabel is; het luistert dus of een ander station bezig is met het overbrengen van data. Is dat het geval, dan wacht het station netjes totdat de kabel vrij is.

Multiple Access: Dit is het belangrijkste

Afb. 3. Functies en onderdelen van een Ethernet aansluiting met Intel geïntegreerde schakelingen.



kenmerk van Ethernet. Het betekent dat elk station, dat informatie wil verzenden, dat kan doen zonder dat er een centrale besturingseenheid is die het verkeer op de kabel regelt. Men noemt dit ook wel gedistribueerde besturing. Alle stations hebben dezelfde rang.

Collision detection: Als de kabel vrij is, kan een station data gaan verzenden. Tijdens dat zenden blijft het station luisteren of er, behalve zijn eigen data, nog andere data worden uitgezonden. Is dat het geval, dan gaan beide (of alle) zappende stations nog korte tijd door met het zenden van informatie, om elkaar in de gelegenheid te stellen de „botsing” te detecteren. Daarna stoppen ze en wachten ze een willekeurige tijd voordat ze het nog eens proberen. De duur van de willekeurige wachttijd neemt toe met het kwadraat van het aantal opeenvolgende botsingen. Hierdoor kan de situatie worden gered, zelfs als een groot aantal stations tegelijk aan het zenden is geweest. Men noemt dit het exponentiële wachtalgoritme.

Het meest kenmerkende van Ethernet is het ontbreken van centraal netwerkbeheer; het netwerk is passief. Dat leidt onder meer tot een grote bedrijfszekerheid en goede mogelijkheden tot uitbreiding van het aantal stations dat op het netwerk is aangesloten. Als een station niet goed functioneert, heeft dat geen invloed op het netwerk of op de andere stations. Vandaar die grote bedrijfszekerheid.

De interfaces zijn uitgerust met schakelingen die een gebroken of kortgesloten kabel kunnen detecteren.

VLSI-schakelingen

De interface-functies voor een Ethernet worden verzorgd door twee, door Intel speciaal voor dat doel ontwikkelde zeer complexe geïntegreerde schakelingen (VLSI circuits). In afb. 3 zijn de functies van de onderdelen van een Ethernet-aansluiting vermeld.

De lagenstructuur van het OSI-model maakt het mogelijk ook andere vormen van fysieke verbindingen te realiseren (het hoeft dus niet per se een coaxiale kabel te zijn). De programmeerbaarheid van de 82586 stelt ontwerpers in staat de CSMA/CD-toegangsmethode toe te passen op andere typen lokale netwerken, seriële achterpanelen en lokale aansluitingen van randapparatuur.

In principe kan elk gegevensverwerkend apparaat worden uitgerust met een Ethernet-interface; dit betekent dat de totale communicatie tussen die apparaten, zoals computers, afdrukeenheden, opslagmedia, tekstverwerkers, werkstations en modems, geen toekomstmuziek meer is maar tot de reële mogelijkheden van vandaag moet worden gerekend.

Eigenlijk vreemd,

dat er nog zoveel mensen zijn, die een TRS-80 computer hebben (of een Video Genie, LNW etcetera) en niet weten dat er speciaal voor hen een Gebruikers Vereniging bestaat. Die heeft bijna 3000 enthousiaste leden, en geeft ondermeer 6 keer per jaar een eigen blad uit, boordevol tips, programma's etcetera.

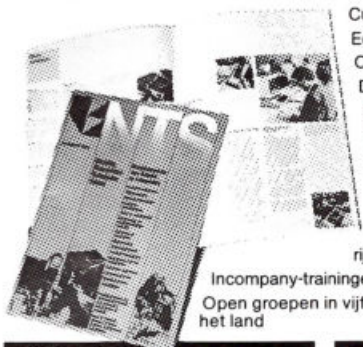
De contributie bedraagt 35 luttele guldentjes per jaar. Voor dat geld bieden wij:

- Softwarebibliotheek
- Een eigen blad
- Regionale avonden

Meer weten? Bel:

023 - 38.41.35

NTS-PRAKTIJKCURSUSSEN



- Cursussen van drie maanden
- Een lesavond per week
- Oefenen met uitgebreide practica
- Direct bruikbaar in eigen werksituatie
- Moderne leerstof op verschillende niveaus
- Kleine groepen met persoonlijke begeleiding
- Bevoegde docenten met grote bedrijfservaring
- Examens onder toezicht van rijksgecommitteerde
- Incompany-trainingen in bedrijven
- Open groepen in vijftien cursusplaatsen gespreid over het land

Elektronica Elektrotechniek

Industriële elektronica
Medische elektronica
Industriële elektrotechniek

Automatisering Informatica

Computertechniek
Computerorientatie en -introductie
Computertoepassingen
Computerprogrammatuur
Computerapparatuur

Sociale vaardigheden Bedrijfskundige vaardigheden

Praktisch leidinggeven
Management voor middenkader
Vastleggen en verslaggeven

Vraag omgaand de nieuwe studiegids

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking van 7 november 1974, kenmerk BVO/SFO-129.481

Mechanische technieken

Verwarmings- en luchtbehandelingstechniek
Hydrauliek en pneumatiek

Besturingstechniek Meet- en regeltechniek

Besturingstechniek
Meet- en regeltechniek

Stichting Nederlandse Technische School
Centraal bureau Jacob Marisstraat 61
1058 HX Amsterdam
Telefoon (020) 15 72 22

Naam	_____
Adres	_____
Postcode/plaats	_____
Cursus	_____
Aan NTS, Antwoordnummer 4909 1000 TE Amsterdam. Geen postzegel nodig. Betreft toezending Studiegids. D	

Er zijn vele firma's die netwerken leveren. Althans zij hebben brochures waarin dat staat. Enkele bedrijven hebben zeer fraaie brochures, maar leveren nog maar bitter weinig. Anderen kondigden slechts de geboorte aan en daarna werd het stil. Hieronder een overzicht van de netwerken die op dit moment leverbaar zijn, met de Nederlandse importeur erbij vermeld, voor zover die ons bekend is. Bewust zijn ook die netwerken opgenomen, die geen Nederlandse vertegenwoordiger hebben, of waarvan de vertegenwoordiger ons niet bekend is. Die netwerken zijn opgenomen, waarvan introductie redelijkerwijs ook in Nederland verwacht kan worden, omdat de verkoopresultaten in andere landen interessant zijn. De grootste mogelijke nauwkeurigheid is nagestreefd. De gepubliceerde gegevens zijn gebaseerd op de door de fabrikant of importeur aangedragen informatie.

Overzicht netwerken

3Com

3Com levert een goedkope versie uit de Ethernetserie. In eerste instantie maakte het bedrijf alleen interfaces voor het verbinden van DEC en Intelapparatuur. De datatransmissiesnelheid is 10Mb/sec. De IBM-PC en met Unibus, Q-bus of Multibus uitgevoerde computers zijn aan 3Com aansluitbaar. De bijbehorende software is Unet. 3Com is waarschijnlijk het verst gevorderd met het verbinden van microcomputers aan Ethernet.

3Com Corporation
2180 Fortune Drive
San Jose Ca 95131

ARC-net

Het netwerk van Datapoint, die zonder twijfel het grootste aantal netwerken geleverd heeft, in de wereld en in Nederland. Het systeem bestaat al sinds 1978 en dat is zonder twijfel de reden dat Datapoint zo snel gegroeid is. Mini- en microcomputers kunnen worden aangesloten. De kenners zijn van mening, dat Datapoint de beste systeem- en netwerkondersteuning biedt. Behalve de hardware levert Datapoint uitstekende software voor haar ARCnet. Het gaat hier om een volledig uitgekristalliseerd systeem, dat al jaren operationeel is. Verbinding via een enkele coaxiale kabel, waarbij de datatransmissiesnelheid 2,5Mb/sec bedraagt. Per net – meerdere zijn aan elkaar te koppelen – kunnen 255 gebruikers worden aangesloten. ARCnet is niet alleen voorbehouden aan gebruikers van Datapoint apparatuur. Zenith produceert de LAND, de Local Area Network Driver. Samen met de al verkrijgbare RIM chip, dient alleen nog maar voor een processorinterface te worden gezorgd om ieder apparaat, ongeacht het merk aan te sluiten op ARCnet. Nestar heeft ook het ARCnet geadopteerd en microcomputers van de merken IBM, Apple II (en III) kunnen hierop worden aangesloten. Al eerder was

het mogelijk de Tandy modellen II, 12 en 16 op ARCnet aan te sluiten.

Datapoint Nederland B.V.
Kampenringweg 47
2803 PE Gouda
(01820) 294 55

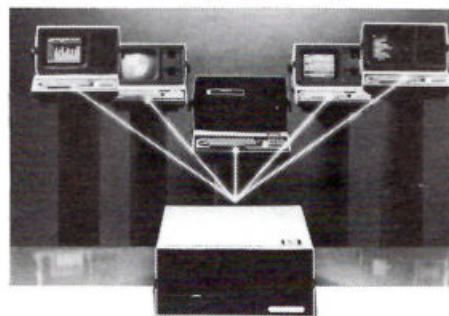
C-net

Het netwerk van Cromenco dat de onderste 4 lagen van het ISO model ondersteunt. De maximale snelheid is 880Kb/s en het CSMA/CD systeem wordt gebruikt. De indeling is in frequentiebanden, waardoor ook geluid en beeldoverdracht mogelijk is. Beeldoverdracht in dit geval is geen video, omdat beeldoverdracht met een scantechniek moet worden gedaan. Beelden worden dus lijn voor lijn overgebracht en daarvoor is maar een geringe bandbreedte nodig. Gateways zijn mogelijk naar andere netwerken, waarvan Ethernet en Wangnet worden genoemd. Maximaal kunnen 255 gebruikers worden aangesloten.

CTA
Driebergen
(03438) 188 88

CD-Multinet 2000

Het netwerk van CompuData, eigenlijk een multiuser systeem, dat goed met software en software-utilities wordt ondersteund. MP/M en CP/Net zijn de operatingssystemen. 8 Computers kunnen worden aangesloten,



waarbij de datatransmissiesnelheid 500Kb/s is. Aansluiting via de RS 232C aansluiting, waarvan de CompuData Computers voorzien zijn.

CompuData B.V.
Hambakenwetering 2
5231 DC 's-Hertogenbosch
(073) 42 20 45

ClusterOne

Het netwerk van Nestar, dat een behoorlijk succes heeft. Het schijnt dat Rank Xerox aandelen van Nestar heeft. Dat wetend is het niet zo vreemd, dat de vertegenwoordiging in Engeland in handen is van Zynar, een volle dochteronderneming van Rank Xerox. ClusterOne maakt van 16 aderige kabel gebruik voor dataoverdracht. De transmissiesnelheid is 240 Kb/s Dataoverdracht volgens het CSMA/CD systeem. Tot 16 stations kunnen worden aangesloten, via de RS 232C aansluiting. Apple II en III computers kunnen worden aangesloten.

Nestar Systems Inc.
2585 East Bayshore Road
Palo Alto Ca 94303
USA

Ethernet

Het geesteskind van Xerox. Nu door een meer dan 20 andere bedrijven geaccepteerd als het netwerk. Meer dan 250 bedrijven vroegen licenties aan van Ethernet. Digital Equipment en Intel werken al ruim twee jaar intensief samen met Xerox. Vreemd maar waar is, dat alhoewel Ethernet geleverd kan worden, de meeste firma's nog in de fase van ontwikkeling zijn en niet van levering. Het is duidelijk, dat het netwerk dat door de meeste bedrijven wordt ondersteund een grote kans heeft tot standaard verheven te worden. Ethernet werkt met een snelheid van 10 Mb/s en het is een breedbandsysteem, waarbij van coaxiale kabel gebruik gemaakt wordt. Aansluiting vindt over het algemeen plaats via de RS 232C aansluiting, maar andere „bussen” zijn technisch mogelijk. Natuurlijk is er ook een speciale Ethernetaansluiting.

Rank Xerox (Nederland) B.V.
Postbus 9180
1006 AD Amsterdam
(020) 17 29 66

HiNet

Dit is het netwerk van Digital Systems dat in 1980 geïntroduceerd werd en dat met een data transmissie snelheid van 500Kb/s werkt. Er wordt gebruik gemaakt van drieaderige kabel van telefoonkwaliteit. HiNet maakt gebruik van het Master/slave polling principe, waarbij een station als master werkt en 60 maal per seconde aan een van de slaves de kabel ter beschikking stelt voor transmissie. Het protocol is transparant; men merkt dus niet dat anderen ook op het netwerk zijn aangesloten. Een botsing van data moet uitgesloten worden geacht. Mocht een mastercomputer defect ra-

ken, dan kan een andere master met opslagcapaciteit het overnemen door implementatie van de HiNet software. Gaat Ethernet's software er bijvoorbeeld vanuit dat communicatie mogelijk moet blijven als een deel van het netwerk buiten gebruik raakt, HiNet daarentegen gaat er vanuit dat dit overbodig is als de master die de gegevensopslag beheert, defect raakt. Een duidelijk andere filosofie. Digital Microsysteem is gespecialiseerd in Z80/8080 georiënteerde systemen, het CP/M operating system en daarop gebaseerde software. Het gaat hier om een bus topologie, waarbij RS 232C en RS 422 en Centronics aansluitingen mogelijk zijn.

Digital Systems Europe B.V.
Anemoonstraat 4
5143 CP Waalwijk
(04160) 355 45/402 92

Hyper

Hyperchannel is een coaxiaalkabel netwerk van Network Systems Corporation. Oorspronkelijk ontworpen voor het verbinden van mainframes en minicomputers. De datatransmissiesnelheid is erg hoog, namelijk 50Mb/s. De toegepaste methode is CSMA/CD en maximaal 256 stations kunnen worden aangesloten in een netwerk. Een ander netwerk is Hyperbus, dat met een snelheid van 6,312Mb/s werkt en met het CSMA/CD systeem. Aansluiting aan diverse bussen is mogelijk evenals RS 232C.

Network Systems Corporation
7600 Boone Avenue North
Minneapolis MN 55428
USA

IBM

Uiterst ondoorzichtig is het wat IBM doet. In ieder geval (nog) geen intentieverklaring aan Ethernet. Het ligt in de lijn der verwachtingen, dat IBM met iets nieuws komt. IBM zegt zelf: „IBM is leverancier van vele soorten netwerken en daarop afgestemde producten. Een speciaal door IBM ontwikkelde netwerk-architectuur is SNA (Systems Network Architecture). Vrijwel alle automatiseringsproducten die IBM op de markt brengt zijn hierop afgestemd. Daarnaast ondersteunt IBM netwerkmethodieken als BSC en start/stop asynchrone communicatie. Een typisch LAN levert IBM in de vorm van Serie/1, waarbij gebruik gemaakt wordt van een ringverbinding gebaseerd op register insertion. Verder heeft IBM diverse bijdragen geleverd aan een verdere standaardisatie van LAN methodieken, via dialogen met IEEE, ECMA en ISO. Met Texas Instruments is een joint-venture tot stand gebracht die betrekking heeft op de ontwikkeling van vlsi-chips die speciaal bestemd zijn voor de koppeling van Automatiseringsproducten aan een LAN.”

IBM Nederland B.V.
Johan Huizingalaan 265
1066 AP Amsterdam

Internet

Het netwerk van Scientific Data Systems. Een enkele coaxiale kabel wordt gebruikt en maximaal 250 stations kunnen worden aangesloten. Gebruik wordt gemaakt van een niet vertakte boomstructuur. De datatransmissiesnelheid is 1Mb/s CSMA/CD wordt gebruikt en van de standaard RS 232C aansluiting wordt gebruik gemaakt, waarbij de maximale stationssnelheid 19200b/s bedraagt.

Internet Ltd.
43 West Street
Dorking, Surrey RH4 1BU
(0306) 88 64 42

LINC

Linc is het – eenvoudige – netwerk van Vector Graphic Inc. Het is een token-passing netwerk, dat op het CP/M operating system gebaseerd is. De naam betekent Local Interactive Network Communications. Een aan Linc aangepaste CP/M versie is daarom nodig; deze wordt door Vector geleverd. Gebruik wordt gemaakt van getwiste draad. Verder is Linc opgezet voor Vector 4 computers; in een vrije plugaansluiting van de computer wordt de hardware geplaatst, die nodig is voor het netwerk. Maximaal zijn 16 computers aansluitbaar. Datatransfer gaat met een snelheid van 750Kb/s. Gebruik wordt gemaakt van de Saber-net controller (Self-Amplifying Bus Extended Ring). Token-passing technologie wordt toegepast. Als een fout bij de datatransmissie vastgesteld wordt, wordt de data opnieuw uitgezonden.

Vector Graphic Inc.
500 N. Ventu Park Road
Thousand Oaks Cal. 91320
(805) 499 - 58 31

LocalNet

LocalNet is een netwerk systeem, dat door Sytek wordt gemaakt. Dat men voor een breedbandsysteem gekozen heeft is niet zo verwonderlijk omdat Sytek banden heeft met General Instrument Corporation. Dit bedrijf is erg sterk op het gebied van CATV apparatuur. Vanzelfsprekend wordt van coaxiale kabel gebruik gemaakt. Bij dit systeem kunnen behalve data ook audio en videosignalen worden overgebracht. De bandbreedte gaat van 5...400MHz. Deze bandbreedte wordt verdeeld in kanalen met een breedte van elk 20...30 kHz waarover dataoverdracht mogelijk is met een snelheid van 128Kb/s. Het is mogelijk om een zeer groot aantal kanalen te verkrijgen door dit systeem; binnen de bandbreedte die nodig is voor een TV kanaal is plaats voor twintig dataoverdrachtskanalen. Er wordt van het CSMA/CD systeem gebruik gemaakt. Verbinding via RS 232C aansluitingen. Het netwerk is als boomstructuur uitgevoerd.

Simac Electronics
Veenstraat 20
5503 HR Veldhoven
(040) 533 37 25

Multilink

Multilink claimt met dit systeem het gat te vullen, dat ligt tussen de Ethernetachtigen en de Cambridgeringvolgers. Ieder apparaat, computer of randapparatuur met een RS 232C aansluiting, kan aan Multilink worden aangesloten.

Datapakketten worden overgezonden via een kabel, waarvan de topologie een ring is. De pakketten gaan in één richting van station naar station, met een vertraging van 2 microseconden per station. Overdracht gaat half-duplex met maximaal 19200 b/s. In de ring is de snelheid 250Kb/s. Per ring kunnen 125 gebruikers worden aangesloten. Hoe meer er zijn aangesloten hoe langer de overdracht duurt (nx 2 microseconden).

In automatische ringbreukdetectie is voorzien. Wordt geen data ontvangen, dan vindt heruitzending plaats; lukt het helemaal niet, dan wordt de afzender van het datablok geïnformeerd.

Ormas bv
Postbus 189
3720 AD Bilthoven
(030) 79 89 11

Net/One Baseband

Ungermann-Bass Inc. is de fabrikant van het Net/One Local Area Network in baseband uitvoering. Deze versie is Ethernet compatible. In een eerder stadium leverde Ungermann-Bass een versie die op het prototype van Ethernet uit 1979 gebaseerd was. Het CSMA/CD systeem wordt toegepast. Aansluitingen die mogelijk zijn: RS 232C, RS 449, IEEE 488 en CCITT V35. De overdrachtsnelheid is 10 Mb/s. Ungermann-Bass ondersteunt zeer sterk met software en vele protocollen. De netwerkkinterface units (NIU) zijn in een aantal uitvoeringen leverbaar. Xerox (Ethernet) zal twee communication-servers van Ungermann-Bass onder de coderingen 872 en 873 in haar programma opnemen. Per kabelsegment kunnen 100 aansluitingen worden gerealiseerd. De toegepaste topologie is een gecombineerde boom/bus-structuur.

Techmation N.V.
Postbus 7616
1117 ZJ Schiphol-Oost
(020) 45 69 55

Net/One Broadband

Een tweede netwerk van Ungermann-Bass maakt net als Wangnet o.a. ook TV signaaloverdracht mogelijk. In feite een CATV kabelnet met frequentieomvormers. De kabel kan net als bij Wangnet dubbel zijn uitgevoerd. De transmissiesnelheid van elk van de vijf 6 MHz kanalen bedraagt 5Mb/s. Elke NIU, de Network Interface Unit is voorzien van een RF modem om verbinding in een CATV (Centrale Antenne TeleVisie) installatie mogelijk te maken. De eigenschappen van dit modem zijn zodanig, dat tegelijkertijd spraak, video en data kan worden overgebracht. Maximaal zijn 300 NIU's aansluitbaar, elk met maximaal 24 ge-

bruikers. Overdracht gaat in de vorm van datapakketten volgens de CSMA, Carrier Sense Multiple Access techniek. Door middel van Collision Detection worden botsingen voorkomen. De bandbreedte is 295 MHz (5...300MHz.). Verbindingen door middel van de RS 232-C, RS 449, IEEE 488, V 35 of parallel interface. De snelheid is 25 Mb/s. Ungerman Bass is tot op heden de enige firma, die zowel een broad- als basebandsysteem in het programma heeft.

Techmation N.V.
Postbus 7616
1117 ZJ Schiphol-Oost
(020) 45 69 55

NewBrain

Voor de NewBrain computer bestaat een netwerkmodule. Het gaat om een uiterst eenvoudig systeem, dat in de strikte zin van de gebruikelijke betekenis van LAN eigenlijk geen netwerk is. Voor bijvoorbeeld scholen is het echter zeer goed toepasbaar. Eigenlijk is het een multiuser systeem, waarbij maximaal 8 NewBrain computers per netwerkcontroller een extern geheugen en/of printer kunnen gebruiken. Maximaal 4 controllers kunnen worden gebruikt. Boodschappen kunnen ook van computer naar computer worden gezonden. Datatransmissie met een snelheid van 9600b/s via de RS 232C aansluiting.

Tradecom International
Postbus 60
2396 ZH Koudekerk a/d Rijn
(01714) 43 00

NorthNet

Het gaat hierom een busnetwerk, dat bij het uitvallen van een van de aangesloten geen verdere gevolgen heeft. Maximaal kunnen 64 computers worden aangesloten. Dataoverdracht vindt plaats met een snelheid van 1 Mb/s. File- en recordlocking zijn standaard faciliteiten. NorthNet is gebruikersvriendelijk en geheel door een menu bestuurd. Een kabel met twee aders kan worden gebruikt. Er wordt verschil gemaakt tussen werk- en moederstations. Een moederstation vergt maar ca. 2000,- méér investering dan een werkstation. NorthNet biedt binnenkort de mogelijkheid om 8 en 16 bits Advantages te gebruiken alsmede computers die niet van het fabrikaat Northstar zijn. Een standaard Northstar computer wordt



een werkstation door toepassing van een "workstation board"; toevoeging daaraan van een "serverboard" maakt er een moederstation van.

Tricom CAB Holland BV
Postbus 202
3370 AE Hardinxveld-Giessendam
(01846) 6634

Omninet

Corvus is de maker van Omnet en ondersteunt de onderste 4 lagen van het ISO protocol. Het gaat om een bus CSMA/CD baseband netwerk met een transmissiesnelheid van 1Mb/s, waarbij van coaxiale kabel en in sommige gevallen van getwiste aders gebruik gemaakt kan worden. Aansluiting via de RS232C connector. Maximaal zijn 64 gebruikers mogelijk op een Omnet. Een ouder systeem van Corvus is Multiplexor, dat met 34 aderige kabel werkt en eveneens 64 gebruikers kan hebben. Beide netten zijn in staat om een veelheid van microcomputers van verschillende merken te verbinden.

Corvus Systems
2029 O'Toole Avenue
San Jose CA 91131
USA

Philips

Philips is op meerdere fronten actief. Aan de ene kant met de PABX telefooninstallaties en aan de andere kant met BIS, Broadband Interconnection System. Dat laatste is nog in ontwikkeling, maar de visie is al naar buiten gebracht. De onderste twee lagen van het OSI model worden gevolgd. Het gaat om een broadbandstelsel, waarover meersoortige communicatie mogelijk is. In dat verband kan aan Wang en Sytek worden gedacht. Via de coxiale kabel wordt binnen een toegewezen datakanaal met een snelheid van 4Mb/s data overgebracht. Het aantal stations per net bedraagt 1024. Het token passing systeem wordt gebruikt en aansluiting aan de RS 232C poorten is gewaarborgd.

Philips Telecommunicatie en Informatie-Systemen B.V.
Divisie Business- en Communicatiesystemen
Postbus 3137
7339 ZG Apeldoorn
(055) 42 11 44

OSLAN

Oslan is het netwerk dat ICL gekozen heeft, eigenlijk bijna niet meer dan een visie. Open Systems Local Area Network is de naam, maar daarachter schuilt ongeveer de ISO (International Standards Organisation) visie op netwerken. Het gaat om het Open Systems Inter-connect (OSI) referentie model. Een zevenlaagsstructuur, waarbij de diverse fabrikanten vrij zijn om aan de specificaties van slechts een of meerdere lagen te voldoen. Op iedere laag is verbinding

met andere computers mogelijk. Een zeer ruime omschrijving dus eigenlijk. Niet zo verwonderlijk dat al tientallen fabrikanten een intentieverklaring getekend hebben. De ICL documentatie biedt zeer weinig technische informatie. Er is duidelijk naar de eindgebruiker en computerleek toe geschreven.

ICL Nederland bv
Zwaansvliet 20
1081 AP Amsterdam
(020) 42 45 45

Omeganet

Dit netwerk is bedoeld voor Compucorp tekstverwerkers en computers. Er wordt van coaxiale kabel gebruik gemaakt. De Compucorp computers hebben standaard een RS 232C aansluiting die direct kan worden verbonden met het netwerk. Gebruik wordt gemaakt van het CSMA/CA systeem. Maximaal zijn 255 gebruikers in Omeganet aan te sluiten. Er zijn mogelijkheden om ook andere apparatuur dan die van Compucorp op te nemen. De snelheid bedraagt 62,5Kb/s.

Applidata BV
Veenstraat 18a
5503 HR Veldhoven
(040) 54 00 18

Polynet

Het netwerk van Logica heet Polynet en heeft een open netwerk architectuur. Aan Polynet kunnen computers van diverse fabrikanten worden aangesloten. Gebruik wordt gemaakt van de Cambridge Ring, die ook wel de Circulated Empty Slot genoemd wordt. De kanaaltoewijzing vindt volgens het TDM, Time Division Multiplexing systeem plaats. De snelheid bedraagt 10 Mb/s, terwijl de foutkans kleiner is dan 1 bit per 10^{12} bits. De verbinding gaat via getwiste telefoonkabel, die naar een Network Node wordt gestuurd. Vandaar wordt van een 50 aderige kabel gebruik gemaakt. Men heeft totaal een vijftigtal installaties in bedrijf. Logica maakt een Fibre Optical Extender, waardoor binnen Polynet via glasvezelkabel data kan worden overgebracht. Hierdoor kunnen verbindingen over grotere afstanden worden gerealiseerd. Voorlopig beperkt men zich tot 3 kilometer. Verbindingen via glasvezelkabel zijn zeer storingsongevoelig, en intrinsiek veilig. Dergelijke verbindingen kunnen daarom gelegd worden in explosiegevaarlijke gebieden. Te denken is hierbij aan bijvoorbeeld de petrochemische en de procesindustrie.

Logica Benelux B.V.
Vasteland 12
3011 BL Rotterdam
(010) 33 08 44

Planet

Planet is het netwerk van Racal-Milgo, dat op de Cambridge ring gebaseerd is. In feite gaat het om een dubbele coaxiale kabel.

Het systeem is zo gemaakt, dat als een kabelbreuk ontstaat de data via een andere route wordt verzonden. Bovendien wordt aangegeven dat er een fout in het netwerk is opgetreden. Datatransmissie gaat met een snelheid van 3.5Mb/s. Een director, een controlecentrum kan 250 gebruikers bedienen. De aansluitingen gaan via de standaard RS 232C/V24 aansluiting van de computers en randapparatuur. Interessant is, dat Planet met alle communicatieprotocollen kan werken. De opzet van planet is zodanig, dat geen enkel protocol door de Racal gestoord wordt. Een uitzondering is echter het maken of wijzigen van de verbidingsstructuur, dat moet in ASCII gebeuren.

Koning en Hartman
Postbus 43220
2504 AE Den Haag
(070) 21 01 01

Primenet

Prime Computer Inc. levert Primenet, een netwerk, dat in eerste instantie bedoeld is voor het koppelen van Prime computers uit de 50-serie. Het aansluiten van andere computers is echter vaak ook mogelijk. Zeer recent kondigde men aan, dat men ook IBM's SNA Sytem Network Architecture aansluitmogelijkheden zal bieden. Onderlinge communicatie met Prime Systemen en IBM hosts, via SNA 3270 wordt dan mogelijk. Primenet is een baseband netwerk, dat volgens het token passing systeem werkt en waarbij gebruik gemaakt wordt van een ring van coaxiale kabel. Meer dan 200 computers kunnen worden aangesloten. Aansluitingen zijn mogelijk via RS 232C en Bell DDS (V.35). De snelheid be-

draagt 8Mb/s. Voor een aantal mainframes is software beschikbaar, zodat deze kunnen samenwerken binnen Primenet met Primecomputers.

Prime Computer Benelux B.V.
Postbus 343
2700 AH Zoetermeer
(079) 510 61

Sharenet

Dit is het netwerk van Novell. Het gaat om een sternet, waarbij de Novell netwerkprocessor het hart is. Gezamenlijk geheugengebruik en gezamenlijk printergebruik worden daardoor mogelijk. Er wordt van een vieraderige getwiste kabel gebruik gemaakt en de communicatiesnelheid is 350Kb/s. Er zijn maximaal 24 gebruikers. Op het ogenblik kunnen de volgende micro's worden aangesloten: IBM, Victor, Apple, Osborne en andere Z80 computers met het CP/M operating system.

Koning en Hartman Elektrotechnisch BV
Koperwerf 30
2544 EN Den Haag
(070) 210 101

Victornet

Het netwerk, dat door Victor verkocht wordt. Het gaat hier eigenlijk om Omninet, dat onder de naam Victornet wordt verkocht. Nadere informatie bij de Omninet omschrijving.

LCI Computer Import bv
Postbus 77
5473 ZH Heeswijk-Dinther
(04139) 1081

Wangnet

Wangnet werd in 1981 aangekondigd en is daarmee een „laatkomer". De filosofie erachter is echter interessant omdat men niet de platgetreden netwerkpaden bewandelt maar bepaald iets „eigens" heeft. Wangnet lonkt net als Ethernet en Arcnet naar standaardisatie. En wel op Wangnet natuurlijk. Anders dan anderen is de visie van Wang dat het om integratie met andere media gaat. Wangnet voorziet in een totale integratie van gegevens, gesproken tekst, grafische informatie, elektronische post en videoinformatie. Dat kan dan binnen een gebouw, binnen een complex en zelfs daar buiten plaats vinden. Daartoe wordt van CATV (Centrale Antenne TeleVisie) techniek en van dubbele breedband coaxiale kabel gebruik gemaakt.

Wang Nederland B.V.
Postbus 4
4100 AA Culemborg
(03450) 709 11

Zero-net

Alspa Computer Inc. heeft een netwerk dat Zero-net heet. Iedere computer die aangesloten is kan master of slave zijn. Turbodos, het CP/M en MP/M compatibel operating system wordt gebruikt en datatransfer gaat met een snelheid van 400Kb/s. Het CSMA/CD datatransmissiesysteem wordt gebruikt en tweaderige getwiste kabel wordt toegepast. Per net kunnen 256 deelnemers worden aangesloten.

Alspa Computer Inc.
300 Harvey West Boulevard
Santa Cruz Ca 95060
(408) 429 - 60 00

Hoe zwaar wegen uw kilo bits?



Neem nou onze EPROMs, die zijn er van 2 tot 128 kilobit 'oude' types en hypermoderne versies, razendsnel en uit voorraad. Zwaar wegen bij ons: uitwisselingsmogelijkheden (JEDEC-pinning), continuïteit (naast oude types als 2708 hebben we de allernieuwste en snelste types zoals 27128 met 27256 in aantocht), service (informatie voorziening, snel programmeren d.m.v. interactief programmeer algoritme), betrouwbaarheid (alle EPROMs).

Och, en dan hebben we 't nog niet eens over de pin-kompatible statische RAMs, dynamische RAMs en controllers voor snelle en main-frame toepassingen; zowel op componenten- als op printkaart- of systeemniveau. Wilt U meer weten? Bel dan:

Arcobel bv

mikro-elektronika innovatie centrum

Postbus 344, 5340 AH Oss.
Telefoon 04120-30335*.

intelligente **PROTON keyboards**

**NU ÓÓK IN
BOUWPAKKET!**

Zware plaatstalen montageplaat

Hierdoor wordt op de print géén mechanische kracht uitgeoefend, en voorkomt daardoor spoorbreuk op de print.

ASCII-encoder met microprocessor

Het summum aan flexibiliteit, aanpassing op **elke** computer is mogelijk.

91 programmeerbare toetsen

Waaronder een 12 key decimal pad en 16 functietoetsen. Simpel uit te breiden naar 100 toetsen (reeds voorzien in montageplaat, print en software). Levensduur 10^6 (1 miljoen) schakelingen per toets. De decoding geschiedt met een EPROM (2716), zodat wijzigen - ook achteraf - probleemloos gaat.

De keyboards worden geleverd in een fraaie Low-profile behuizing (43x22x3...5 cm)



16 programmeerbare functietoetsen

Onder elke functietoets kunt u een string van max. 15 karakters (in EPROM) programmeren! (Standaard staan onder de functietoetsen de meest courante BASIC-commando's). De voor-geprogrammeerde strings kunnen bovendien, met het toetsenbord zelf, worden 'overschreven' (in de interne RAM).

Parallel en seriele ASCII-output

Nu in bouwpakket met behuizing 359⁰⁰
Gebouwd getest f 395,- excl. btw **incl. btw**



Tevens zijn leverbaar keyboards zonder ASCII en/of behuizing en keyboards op klantenspecificatie (zelfs bij kleinere aantallen)

Prijzen in Belgische francs zijn prijzen in guldens x17

FABULEC BV

Delftweg 69, 2289 BA Rijswijk
telefoon 015-145579*, telex 38314
(industrial distributor voor de OEM)

POSTELECTRONICS

Energiestraat 36, 1411 AT Naarden
telefoon 02159-41774*, telex 73415
(levering uit voorraad, ook aan particulieren)

MYLATRONIC P.v.b.A.

Polderstraat 63, 2800 Mechelen
Telefoon 015-204856
(voor België)

 **GOULD**
Electronics





HEISTERKAMP & PARTNERS BV

met vestigingen in Heeswijk-Dinther, Hengelo, Amsterdam en per 1 oktober in Utrecht, is een snelgroeiende leverancier van micro-computersystemen aan bedrijven en instellingen.

Wij zoeken medewerk(st)ers, met durf en doorzettingsvermogen, die bereid zijn door hard werken zich een goede positie met toekomst te verwerven.

VERKOPER / ADVISEUR

Utrecht

Zijn taak zal het zijn om samen met de branche-manager onze relaties te adviseren in de aanschaf van een micro-computersysteem, alsmede het instrueren van de te leveren standaard programma-pakketten. Doorgroei naar branche-manager behoort tot de reële mogelijkheden.

Het salaris is opgebouwd uit een vast salaris plus provisie en diverse kostenvergoedingen.

PROGRAMMEUR

Utrecht en Amsterdam

Voor onze vestigingen in Utrecht en Amsterdam zoeken wij een programmeur met kennis van Basic en Pascal. Gezien de veelvuldige contacten met onze afnemers zijn goede contactuele eigenschappen vereist.

BRANCHE-MANAGER

Amsterdam

Als zelfstandig ondernemer is de branche-manager verantwoordelijk voor de profit-bijdrage van zijn vestiging. Goede ondernemers zullen wij naar waarde belonen middels een zeer aantrekkelijk aandeel in de gerealiseerde profit. Ervaring in de verkoop van kleine computers is vereist.

Uw schriftelijke reactie kunt u zenden aan:

Heisterkamp & Partners bv

t.a.v. de heer J. van der Steen - Brouwersstraat 7, 5473 HB Heeswijk-Dinther

GOULD MILLENNIUM

EMULATORS

DE MEEST
UNIVERSELE

Gould Millennium emulatorstations 9508S en 9516S

Met de 9508S en 9516S heeft u de meest flexibele oplossing voor uw microprocessorontwikkelingen. De 9508S en 9516S zijn geschikt voor alleenstaand gebruik of kunnen aan een computer worden gekoppeld. Een krachtig systeem voor microprocessorontwikkelingen is dan het resultaat!

Koppeling aan host computer

Wordt uw software op een Gould SEL, of een PDP11 of VAX van DEC, of een QU68000 van PCS of ieder ander systeem ontwikkeld, dan geeft Gould u de optimale oplossing voor testen van de software en de integratie hiervan in de hardware.

De Gould Millennium emulatorstations 9508S en 9516S bezitten alle protocol software voor communicatie met host computers. RS-232 is de enige eis! Omdat de emulatorstations onafhankelijk werken wordt de host computer niet belast.

Aleen staand gebruik

Afgezien van een terminal kunnen de 9508S en 9516S volledig op zichzelf staand werken. Dit is de ideale oplossing in service, productie, of in situaties waar bestaande ontwikkelingssystemen overbelast zijn.

9508S

De 9508S is de meest gebruikte universele emulator voor 8-bits microprocessoren. Standaard voorzien van trace buffer en externe probes. Eenvoudige bediening gaat samen met uitgebreide mogelijkheden.

9516S

Gould Millennium's 9516S (foto) ondersteunt de 68000, 8086, 8088, Z8001, Z8002, 68B09, 68B09E, 8085, en Z-80. Met Multi ICE™ kan de 9516S iedere combinatie van bovenstaande processoren aan. Bediening gaat moeiteloos via „softkeys” of via een besturingstaal, afgeleid van de taal „C”.

NIUW: de snelste 68000-emulator!!!

Nieuw in de 9516S is de XS68000, die de 68000 tot een klok van 12.5 MHz real time emuleert. De architectuur van de 68000 wordt volledig ondersteund. Dit betekent volledig geheugenbereik en keuze uit breekpunten in het programma zoals dat werkelijk door de 68000 wordt uitgevoerd of zoals het op de bus verschijnt.

GOULD VERKOOPKANTOOR

Voor inlichtingen, verkoop en onderhoud heeft Gould een eigen organisatie met specialisten en servicedienst in Nederland en België.

Laat u zich overtuigen door een vrijblijvend demonstratie. Bel of schrijf naar:

GOULD INSTRUMENTS SYSTEMS NETHERLANDS Meenthof 15

1241 CP KORTENHOEF

Telefoon: 035 - 63418 (België: 02-648 89 60)

Telex: 43514 (cohe nl)

Antwoordnummer 1502
1200 WL KORTENHOEF

geen
postzegel
nodig

☐ Gaarne documentatie μ P ontwikkelingssystemen
☐ Gaarne bezoek specialist
Informatie andere producten:

☐ Recorders ☐ Logic Analyzers
☐ Oscilloscopen ☐ Power supplies

Naam :

Bedrijf :

Adres :

Postcode :

Plaats :

Telefoon :



Als u beschikt over

- computer ● beeldschermen
- tekstverwerkers
- telexterminals
- personal computers ● etc.

dan krijgt u zonder enige twijfel bij uitbreiding te maken met het leggen van kabels plus het openbreken van vloeren, toenemende hoeveelheden disc's, stijgende behoefte aan informatie-uitwisseling, printers die slechts 30% van de tijd worden benut, etc. En u dient te zorgen voor een efficiënte gegevensuitwisseling tussen gebruikers van apparatuur van **verschillende merken**.

Toepassing van een 'in-huis' data-netwerk is de enige oplossing. Koning en Hartman, Nederlands grootste

datacommunicatieleverancier, weet als geen ander hoe zo'n netwerk er uit moet zien:

Planet®

Op een eenmalig aan te leggen coaxring, voorzien van elektronische breukbeveiliging, worden alle terminals of computerpoorten - voorzien van V24-aansluiting - aan elkaar gekoppeld. De terminal-gebruiker kiest zelf met welke computer of andere terminal hij wil communiceren (óf de route is vastgelegd in de Planet besturingsmikro).

Sharenet®

Het enige **echte** 'fileservers'-netwerk voor aansluiting van mikrocomputers. Hiermee kunt u met verschillende merken mikro's tegelijkertijd dezelfde bestanden én records raadplegen. Sharenet is tevens voorzien van electronic mail en is geschikt voor toepassing van multi-user software. Toepasbaar zijn onder andere: IBM, Victor, Sirius, Apple, Rainbow, Osborne etc. Beide netwerken **zijn nu** leverbaar (en reeds geïnstalleerd). Stuur onderstaande bon in voor meer informatie.



**KONING EN
HARTMAN**
elektrotechniek bv

koperwerf 30, 2544 EN den haag
telefoon 070-21 01 01*

Ik wil meer informatie over uw Local Area Networks.

- ☐ Stuur u mij dokumentatie
☐ Belt u mij voor een afspraak

Naam: _____

Functie: _____

Bedrijf: _____

Adres: _____

Postcode+ plaats: _____

Telefoonnummer: _____

DE

83A142

LAN-REFERENTIES: BANQUE DE PARIBAS ● BANQUE OF IRELAND ● ARAMCO ● VOLKSWAGEN ● ICI ● NATIONAL BANK OF KUWAIT ● UNIVERSITY OF SAUDI ARABIA ● JORDANIAN AIRLINES ● SIA LONDON ● IRISH DICTAPHONE ● MASSEY FERGUSON ● CAP GEMINI ● FINSE MINISTERIE VAN ONDERWIJS ● POLICE OF SCOTLAND ● CAPE TURF CO. ● EEC COMMUNITY LUXEMBURG ● MINISTERIE VAN DEFENSIE VAN KUWAIT ● ETC.

Bij alle mogelijkheden om een netwerk te realiseren, mag zeker een van de meest voor de hand liggende niet worden vergeten, het (interne) telefoonnet. Het net ligt er al en het is voor de hand liggend, hiervan gebruik te maken. Een bijkomend voordeel is dan, dat ook buiten het eigen gebouw van het telefoonnet, of bijvoorbeeld van Datanet gebruik kan worden gemaakt.

Het telefoonnet(werk)

Volgens de telecommunicatie-conventie van Montreux, is telecommunicatie: "elke overdracht, uitzending of ontvangst van tekens, signalen, geschrift, beelden en geluid of gegevens van enige soort over draden, radio, optische of andere elektronische weg". Het is duidelijk, wij zitten midden op het gebied waar onze PTT zich beweegt. Anders dan in bijvoorbeeld de Verenigde Staten heeft onze PTT een monopoliepositie en exploiteert o.a. het totale telefoonnet. Dat heeft nogal ingrijpende gevolgen, die erg vaak uitsluitend maar als nadelig worden gezien. Een voordeel is in ieder geval, dat men maar met een instantie behoeft te praten, de PTT.

De belangrijkste functie van een telecommunicatiesysteem is de mogelijkheid informatie over te brengen, intern maar ook extern via het telefoonnet, of bijvoorbeeld Datanet DN-1. Een eigen telefooncentrale kan worden gekoppeld met het openbare telefoonnet. Spraak wordt over het algemeen nog op analoge wijze overgebracht. De spraakband loopt van 300Hz...3400Hz. Ook data wordt op analoge wijze via een modem overgebracht.

In de toekomst zal spraak met een codec worden omgezet in een bronsignaal van 64Kb/s. De telefonie is (in vele landen) gestandaardiseerd op 64Kb/s PCM (Puls Code Modulatie) spraakbanden. Het nu bekende dataverkeer gaat via een modem met snelheden van 50, 110, 300, 600, 1100, 2400, 4800 en 9600 b/s.

Digitaal verkeer

De abonneeinterface van het toekomstige ISDN (Integrated Services Digital Network) is vastgelegd op 144Kb/s, terwijl het digitale transport op 64Kb/s is gebaseerd. Overigens zijn we dan al na 1990 beland. Een protocol is nog niet internationaal gestandaardiseerd.

Het is duidelijk, dat men ook hier denkt aan de grote vrijheid die het Open System Model (OSI = Open Systems Interconnection van de ISO) biedt. Op het ogenblik is het telefoonnet in Nederland vrijwel geheel analoog. In opkomst zijn zowel de digitale openbare telefooncentrales als digitale transmissiemiddelen. Het is de PTT visie dat over de praktische introductie van digitale abonneeaansluiting nog weinig te zeggen is. De introductie wordt bepaald door de markt voor mogelijk te verlenen diensten. Digitale diensten die niet via het Datanet worden uitgevoerd, worden met be-

Aanvulling of vervanging van netwerken?

staande analoge middelen gerealiseerd. Tussen de huidige analoge techniek en de toekomstige digitale techniek ISDN (Integrated Services Digital Network) ligt nog een tussenfase waarin bepaalde digitale diensten via het analoge netwerk ISAN (Integrated Services Analogue Network) worden uitgevoerd.



Ir. T.P. de Jongh, adjunct-directeur PTT Telecommunicatie Directoraat Commerciële Zaken: „Men zal zich steeds meer richten op een telecommunicatiepakket, dat spraak, data tekst en beeld omvat.”

Ir T. P. de Jongh, adjunct-directeur PTT Telecommunicatie Directoraat Commerciële Zaken: „Wij verwachten dat het bedrijfsleven zich steeds minder zal richten op het bestaan van openbare telecommunicatienetten. Men zal zich, denken wij, meer richten op een telecommunicatiepakket dat spraak, data, tekst en beeld omvat.”

De vraag dringt zich op of dit pakket dat de klant kennelijk wenst al beschikbaar is. Lopen de wensen vooruit op de beschikbare techniek of weten de (toekomstige) gebruikers en misschien de PTT het zelf nog niet zo goed. De Jongh: „Eigenlijk moet een dergelijk systeem nog min of meer ontworpen worden, waarbij spraak, data en terminals voor telefonie, tekst en beeld aangesloten kunnen worden. Veel leveranciers hebben al wel hun ideeën over de realisering van een geïntegreerd bedrijfstelecommunicatiemiddel naar buiten gebracht. Deze derde generatie digitale bedrijfs-telefooncentrales (PABX's) zal het bedrijfs-telecommunicatiemiddel van de toekomst worden.”

Deze derde generatie PABX (Private Automatic Branch Exchange) wordt een bedrijfstelefooncentrale voor het gelijktijdig schakelen van spraak en data via een non-blocking schakelnetwerk. Bovendien is gedecentraliseerde intelligentie/verwerkingscapaciteit aanwezig. In tabel 1 is een overzicht opgenomen van dat wat onder de tweede en derde generatie PABX's wordt verstaan. Ter verduidelijking, wij zijn aan het begin van de tweede generatie, misschien met wat optimisme in het midden ervan. Het is redelijk aan te nemen, dat de weg wat langer is dan de optimisten willen suggereren. Vooralsnog zijn er technieken nodig die de analoge signalen digitaal maken en de digitale weer analoog. Bovendien moeten digitale signalen van de ene soort in die van de andere omgezet worden.

Conversies

Om analoge signalen (zoals spraak) door een digitaal systeem, of digitale signalen door een analoog systeem te transporteren is een conversie vereist naar een vorm, geschikt voor het systeem. Dit kan kostbaar zijn, afhankelijk van de conversie. Om bij-

Tabel 1. Terwijl wij met de tweede generatie PABX bezig zijn, is de industrie al met de derde bezig. En dat zal niet de laatste generatie zijn; dat is waarschijnlijk de PABX met glasvezelverbindingen.

	2de generatie PABX	3de generatie PABX
besturing	digitaal SPC (gecentraliseerd)	digitaal SPC (gedecentraliseerd)
transmissie	analoog of digitaal	digitaal
systeemopzet	gecentraliseerd	gedistribueerd
datamogelijkheden	ontworpen voor spraak Datacommunicatie met gekoppelde apparatuur	ontworpen voor spraak en data
voorbeelden	Ericsson (ASB 900) Bell (Dimension) Northern Telecom (SL-1) Philips (EBX)	Ericsson (MD 110) Bell (Antelope) Datapoint (ISX) Exxon (IBX)



HARRIS
SEMICONDUCTOR
PRODUCTS DIVISION
A DIVISION OF HARRIS CORPORATION



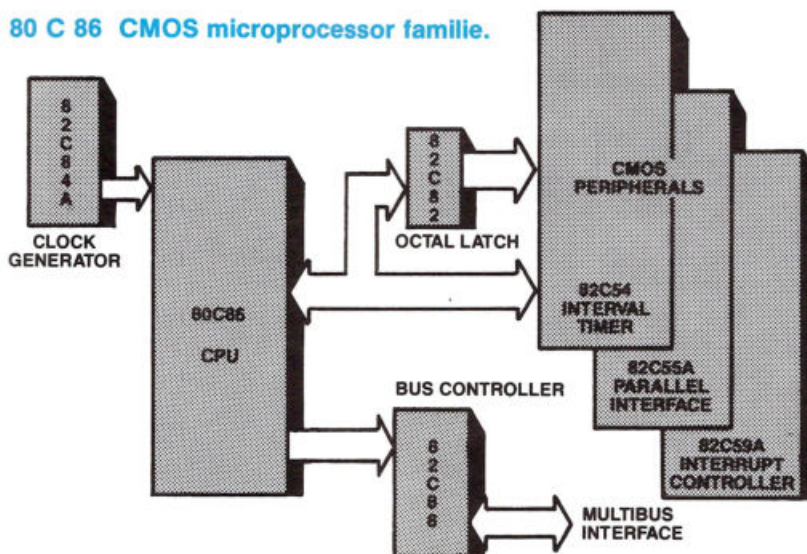
Harris, Digitale techniek van de bovenste plank

Uw eigen digitale databoek met 500 pagina's interessante gegevens hebben wij voor u klaar liggen.

CMOS-geheugens

- HM 6516 2K x 8 synchrone RAM standby stroom 10 μ A
- HM 65161 2K x 8 asynchrone RAM accesstijd 70 nsec.
- HM 6616 2K x 8 CMOS PROM

80 C 86 CMOS microprocessor familie.



CMOS / NMOS single chip processors.

- 80C48 / 80C35 CMOS 8 bit
- 8031 / 8051 NMOS 8 bit
- 8048 / 8035 NMOS 8 bit

Bipolaire geheugens

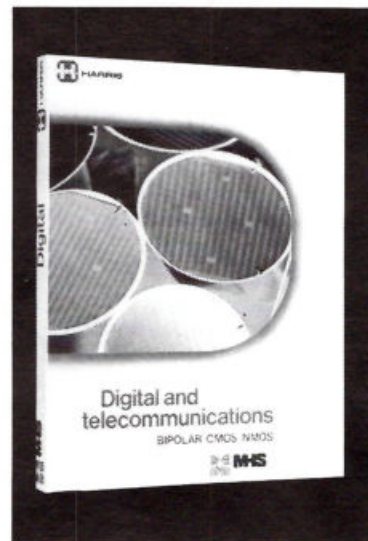
- HM 7616 2K x 8 PROM - 2716 compatible
- HM 76641 8K x 8 PROM - accesstijd 85 nsec.

Programmeerbare logica

- FPLA's • PAL's

Harris, natuurlijk in het leveringspakket van Techmation Electronics

Bel nu voor uw persoonlijke exemplaar van het 500 pagina's tellende digitale databoek



TECHMATION
ELECTRONICS B.V.

Techmation Electronics bv
Postbus 9, 4175 ZG Haften
Tel.: 04189-2222

voorbeeld een digitaal signaal door een analoog systeem te transporteren is een modem (modulator-demodulator) nodig. Dit apparaat moduleert een draaggolf met een stroom bits (1 of 0); aan het eind van het transport wordt de draaggolf gedemoduleerd tot de oorspronkelijke bitstroom. Omzetting van analoog naar digitaal is complexer, omdat het analoge signaal bemonsterd wordt, vervolgens gecodeerd in een aantal bits, dat de waarde van de bemonstering aangeeft. Aan het einde van het transport wordt de bitstroom gede-codeerd en omgezet in het oorspronkelijke analoge signaal. De digitaal-digitaal conversie, die nodig is om digitale signalen door een digitale PABX te kunnen transporteren, is echter het meest gecompliceerd. Dit heeft betrekking op conversie van de ene „data rate” in een andere, van asynchroon naar synchroon transport of andersom en „framing”- en „format”-conversie. Hiervoor zijn complexe schakelingen nodig, die specifiek ontworpen zijn voor de betreffende digitale PABX en die dus op kleine schaal (kostbaar!) geproduceerd worden.

Uitstapje met A.F. Dunn

Het is zinvol even een uitstapje te maken met A.F. Dunn, tot voor enige tijd Europees Directeur van de Yankee Group. Hij denkt op basis van zijn onderzoeken, dat het met de diverse generaties PABX-en iets anders zit dan de PTT naar voren brengt. Overigens zijn het deels nuanceverschillen en deels kijkt Dunn verder vooruit (tabel 2).

Volgens Dunn zouden we in Nederland dus ergens tussen generatie 1 en 2 zitten, maar nog wel vrij dicht bij de eerste generatie.

Digitale technieken

De moderne digitale technologie biedt voordelen op twee verschillende gebieden: logica en transmissie. Op dit ogenblik zijn logische bewerkingen op informatie ondenkbaar zonder computers, processoren en „large scale integrated circuits”. Zowel analoge als digitale PABX-en maken gebruik van vergelijkbare digitale processoren voor de realisatie van identieke faciliteiten en besturing van het schakelsysteem. Digitale transmissie heeft zich ontwikkeld

als een goed systeem om cumulatieve vorming van het analoge signaal door versterkers te voorkomen. Digitale signalen kunnen hersteld worden, onafhankelijk van het aantal „repeaters” dat nodig is in een verbinding.

Hoewel digitalisering van de signalen in een PABX vanaf een bepaald aantal lijnen rendabel wordt, ligt het grote voordeel van digitalisering in grote gedigitaliseerde netwerken, digitaal van gebruiker tot gebruiker. Als het openbare telefoonnet in de loop der tijd digitale toegangen heeft, komen de voordelen van digitale PABX-en pas goed tot uiting.

Data in bedrijfstelefooncentrales

Bedrijven, die de aanschaf van een nieuwe bedrijfstelefooncentrale overwegen, worden volgens de PTT aangetrokken tot digitale bedrijfstelefooncentrales door de vele publiciteit en de onbegrensde mogelijkheden, die gesuggereerd worden. Een nieuwe bedrijfstelefooncentrale zou beoordeeld moeten worden op zijn kosten-besparende eigenschappen en betrouwbaarheid. Veel bedrijven daarentegen kijken naar de toekomstige data communicatie bij het beoordelen van bedrijfstelefooncentrales. Hierbij wordt dikwijls de kapitale fout gemaakt dat aangenomen wordt dat alleen digitale bedrijfstelefooncentrales geschikt zijn om spraak en data te transporteren. Een tweede generatie PABX met gekoppelde apparatuur voor data is goedkoper en betrouwbaarder dan een digitale PABX, vindt de PTT.

Een digitale PABX aanpassen voor datacommunicatie kan hoge kosten met zich mee brengen. De digitale PABX heeft speciale interface apparatuur nodig om de snelheid en het „format” van de terminals en andere apparatuur om te zetten in snelheid en „format” van de PABX. Meestal is ook een speciale data-interface in de digitale PABX nodig voor data-verkeer, waardoor digitale PABX-en minder flexibel zijn dan analoge PABX-en met modems. Een analoge PABX vereist slechts modems om data te transporteren. Modems zijn universeel in ontwerp, worden op grote schaal geproduceerd en worden voortdurend goedkoper. In analoge PABX-en is

ook geen speciale software nodig voor data-transport, omdat modems dit oplossen. Dit betekent een grotere flexibiliteit, geen afhankelijkheid van één fabrikant en een lagere investering. Daarnaast hebben analoge (of digitale) tweede generatie PABX-en hun betrouwbaarheid bewezen, terwijl derde generatie PABX-en nog niet operationeel zijn. Alweer volgens de PTT, die de tweede generatie PABX-en nauwelijks heeft en de derde nog in het geheel niet!

Digitale bedrijfstelefooncentrales

De Nederlandse PTT verstaat onder een digitale bedrijfstelefooncentrale een centrale, waarin de verbindingen gedigitaliseerd worden volgens de gestandaardiseerde Europese PCM methode. Het 32 kanaals PCM systeem is de Europese standaard en ook het verkeersnet wordt in de toekomst volgens deze standaard gedigitaliseerd. Systemen, die werken volgens Puls Amplitude Modulatie, Puls Breedte Modulatie of Delta Modulatie worden hier niet beschouwd als digitale systemen en moeten volgens de PTT gezien worden als een interim oplossing. Veel van de huidige zogenaamde digitale PABX-en zijn gebaseerd op P.A.M. en dus niet toekomstvast. De ontwikkeling van de schakelapparatuur gaat in de richting van volledig digitale systemen. De besturing van deze systemen is gebaseerd op het SPC principe (Stored Program Controlled).

Het schakelnetwerk van een volledig digitale centrale werkt volgens het TDM principe (Time Division Multiplex). Deze ontwikkeling vindt zijn stimulans in de ontwikkeling van (V) LSI-technieken en de toepassing van microprocessoren. Het is nog steeds geheel of gedeeltelijk elektromechanisch schakelgedeelte van de huidige SPC-centrales zal daardoor t.z.t. verdrongen worden door digitale (V)LSI-technieken. De microprocessoren zijn er de oorzaak van dat de intelligentie steeds meer gespreid wordt over de diverse groepen apparatuur waardoor de centrale bestuursfuncties een kleiner deel van het geheel vormen. In de nabije toekomst valt daardoor volgens de PTT te verwachten dat schakelapparatuur toegepast kan worden zowel met alle functies bijeen, geconcentreerd op één locatie, als met de functies verdeeld over geografisch gescheiden locaties. Toepassing van digitale transmissie is dan noodzakelijk.

Diverse leveranciers zijn bezig aan de ontwikkeling van digitale bedrijfstelefooncentrales. De ontwikkelingen in Europa lopen iets achter op de ontwikkelingen in de U.S.A. Elke leverancier heeft een eigen systeemopbouw gekozen, wat gevolgen heeft voor de mogelijke toepassingen van het systeem. De planningen van diverse leveranciers lopen ver uiteen.

Als u PABX wilt van de derde generatie dan kost dat veel geld!

Het is uit de computerindustrie bekend, dat

Tabel 2. A.F. Dunn: „Nergens in de wereld is men volledig met de derde generatie PABX klaar. In de Verenigde Staten is men al wel ver gevorderd.” In Europa zitten we in de opbouw met PABX-en van de tweede generatie. Er zullen nog heel wat jaren overheen gaan voordat de vijfde PABX-generatie wordt bereikt.

Generatie	PABX
1	Geheel analoog, géén toepassing van microprocessors.
2	Geheel analoog, maar met microprocessors.
2,5	Analoge signalen, digitaal, schakelen met behulp van computers, (geen modems nodig)
3	Alleen digitale signalen en digitaal schakelen. Snelheid minstens 56Kb/sec. Geluid en data worden gelijktijdig overgebracht.
4	Alle signalen zijn digitaal en er is sprake van breedbandtechniek tussen ieder station. Verbindingen via glasvezelkabel.



Datapoint's digitale telefooncentrale en de bijbehorende toestellen... ze behoren tot de derde generatie PABX-en. Wij zijn nog maar kort geleden aan de tweede begonnen....

nieuwe ontwikkelingen elkaar razendsnel opvolgen. Dat heeft grote gevolgen omdat de economische levensduur van systemen daardoor steeds korter wordt. Dat geldt natuurlijk ook voor PABX-en. Daar zijn lange verhandelingen over mogelijk maar in klare taal betekent het gewoon niets anders dan dat de oude centrales nog goed genoeg zijn voor het doel waarvoor ze gisteren en vandaag geschikt waren. Echter ongeschikt voor de doeleinden van de (verre) toekomst. Het houdt nieuwe investeringen in, die in een gering aantal jaren moeten worden afgeschreven, zodat de kosten hoog zullen zijn. U bent gewaarschuwd door de PTT, die dat duidelijk meldt. Men komt tot de eenvoudige conclusie op basis van de prijs en niet op basis van de meest geavanceerde techniek, dat de tweede generatie PABX goed genoeg is.

Ir. De Jongh: „Bedrijven die nu al veel dataverkeer hebben, moeten de mogelijkheden van de derde generatie PABX-en bestuderen. Die bedrijven moeten echter om de hoge prijs te rechtvaardigen wel wezenlijk veel behoefte aan dataverkeer hebben... meer dan verwerkt kan worden door een tweede generatie PABX.”

Het blijkt dat de behoefte aan dataverkeer in Nederland nog niet zo groot is, dat met de tweede generatie PABX gewerkt zou kunnen worden. De tweede generatie PABX met achteraf bedachte gekoppelde apparatuur kan nog vele jaren het beste alternatief zijn, is de mening van de PTT. Als de behoefte aan datatransport toeneemt, de derde generatie PABX-en goedkoper wordt en de interfaces gestandaardiseerd zijn dan is het verstandig om de overstap naar de derde generatie PABX-en te maken. De tweede generatie is nu goedkoper, betrouwbaarder en biedt voldoende datamogelijkheden voor de meeste bedrijven. Maar waar ligt de taak van de PTT dan, ogenschijnlijk wordt de indruk gewekt dat de PTT het wel goed vindt zoals het is.

Samenwerking Philips en AT & T op gebied PABX

Philips is met American Telephone and Telegraph Company een samenwerkingsverband aan gegaan op het gebied van telecommunicatie. In het bijzonder moet hier worden gedacht aan een samenwerking op het gebied van bedrijfstelefooncentrales van de derde generatie. AT & T beschikt over zeer veel ervaring op het gebied van geheel digitale telefooncentrales. Philips produceert op dit moment PABX centrales van de tweede generatie, de EBX. In Nederland is de PTT bezig met het installeren van telefooncentrales van de tweede generatie. Philips is de belangrijkste leverancier van dergelijke centrales. In het overzicht dat door de PTT werd verstrekt worden als leveranciers van de derde ge-

neratie PABX centrales Ericsson, Datapoint, Exxon en Bell genoemd. AT & T maakt deel uit van dit gigantische concern, dat door de uitvinder van de telefoon Alexander Graham Bell werd opgericht.

Op de persconferentie schaamde zowel Philips als AT & T zich in het geheel niet de zwakke en sterke kanten bekend te maken van de bedrijven. AT & T heeft de technische kennis van de derde generatie PABX centrales, terwijl Philips over de wereld beschikt over de allerbeste zakelijke contacten. Een nogal logische combinatie dus, die in Nederland gevestigd zal zijn en midden volgend jaar al 5000 personeelsleden zal tellen. Het merendeel komt daarvan

van de diverse Philips telecommunicatie vestigingen, die in het samenwerkingsverband worden ingebracht. 1000 man gaat zich met ontwikkeling bezig houden, 1500 met productie en de overige 2500 werpen zich op verkoop en marketing. In 1990 wordt de markt op iets minder dan \$ 100 miljard geschat, waarvan 40% in de Verenigde Staten wordt afgezet en ca. 35% in Europa. De koek is zo groot, dat het Philips AT & T samenwerkingsverband erg belangrijk en zelfs logisch kan worden gezien.

Een bijzonder belangrijke ontwikkeling voor Philips en voor AT & T, die gezamenlijk voor het management zullen zorgen; AT & T levert echter de directeur.

Ir T.P. de Jongh: „De taak van de PTT heeft vele facetten. Wij volgen de ontwikkelingen kritisch, zowel de technische als de marktontwikkelingen. Bovendien streven wij naar standaardisatie van protocollen en interfaces. Dan zijn onze klanten niet afhankelijk van een leverancier en dat heeft een gunstige invloed op de noodzakelijke investeringen. Bovendien moeten we er voor zorgen, dat de telecommunicatiesystemen nu en in de toekomst flexibel zijn en dat ook blijven. Maar bovenal moeten wij voor het bedrijfsleven de goedkoopste oplossing hebben voor de bestaande en toekomstige communicatiebehoeften.”

De huidige bedrijfstelefooncentrales

Voor grote ondernemingen heeft de PTT twee typen analoge bedrijfstelefooncentrales, de SE 500/800 en SE 1500/18000. Beide centrales zijn processorbestuurd en bieden volgens de PTT zeer behoorlijke mogelijkheden voor dataverkeer. Dit jaar nog komt een LAM, een Line Adaption Module beschikbaar, die voor de interfacing zorgt. De verbinding moet worden opgebouwd met behulp van het toetsenbord van een telefoontoestel, of met de ingebouwde hot-line faciliteit. Bij een spraakverkeersstroom van 10 Erlang/100 toestellen (ca.



Digitale toestellen voor PABX van de derde generatie. In Amerika verkrijgbaar. Lopen wij hier niet meer dan de gebruikelijke 2 jaar achter?

10% van de toestellen in gebruik), zijn 40 dataaansluitingen gelijktijdig mogelijk per 512-groep toestellen. De blokkeringskans voor inkomende externe gesprekken blijft beneden de 1%, hetgeen volgens insiders in het telefoniegebied als acceptabel kan worden gezien.

Met wat ingrijpendere aanpassingen aan de centrale zijn er belangrijk meer mogelijkheden. Daar kan men dan zelfs denken aan:

personenoproep, dicteesystemen, kostenregistratie, wekdienst, werktijdregistratie, koppeling nachtwaker controleapparatuur, aan/uit schakelen via de telefoon. Maar ook tekstcommunicatie via telexapparatuur of tekstverwerkers is realiseerbaar evenals een voice mail systeem, waarbij gesproken boodschappen digitaal worden opgeslagen en op een passend moment worden doorgegeven aan de geadresseerde(n).

PABX en LAN's

Het is duidelijk dat er situaties zullen zijn, waarbij een LAN wordt aangelegd naast een telefoonnet. Ook kan men zich heel goed voorstellen dat het PABX-telefoonnet voor koppeling gaat zorgen. Vooralsnog lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat beide systemen volledig naast elkaar zullen worden gebruikt en dáár verbindingen zullen worden gelegd, waar dat zinvol is.

Men kan zich ook niet geheel aan de indruk onttrekken, dat PABX in Nederland nog lang niet zo ver is als in Amerika, waarbij ook hier wel een tijdsbestek van 12...18 maanden achterstand zal liggen, zoals dat gebruikelijk is in de microcomputer markt.

Literatuur: Telecommunicatie-structuur van grote ondernemingen. PTT Den Haag.



stop dit even in uw geheugen

Absoluut storingsvrije aarding

In de electronica ontbreekt het nogal eens aan storingsvrije aarding; bekend als computeraarding, schone aarding of meetaarding.

Veel voorkomende oorzaken:

- gebrek aan technische mogelijkheden van de aardings-installateur;
 - grote verscheidenheid in benadering en eisen van de electronica-producenten.
- Maar Van der Heide maakt aan elke storing in aardingssystemen een eind met het "Instrumentatie Aarding KBDA-systeem".

Om haar positie van marktleider in de Benelux

waar te maken is dat nieuwe aardingssysteem vóór introductie uitgebreid beproefd.

De resultaten zijn zo goed dat inmiddels octrooi is aangevraagd.

Uitgangspunten en studie-resultaten staan in ons "Engineeringsrapport instrumentatie-aarding".

Hebt u problemen met uw aardingssystemen, of twijfelt u aan het goed functioneren ervan?

Bel of schrijf voor inlichtingen, vrijblijvend bezoek of toezending van het rapport naar:

S. van der Heide (05114 - 1441*, toestel 40)

van der Heide

KOLLUM, Postbus 6, 9290 AA
Tel. 05114 - 1441*, Telex 46280

GOOR,
Tel. 05470 - 4583

HELLEVOETSLUIS,
Tel. 01883 - 18615

LEERDAM,
Tel. 03451 - 3928

ROERMOND,
Tel. 04750 - 35168



Marktonderzoek

De diverse bureaus die zich bezighouden met marktonderzoek hebben zich ook gericht op Local Area Networks. De resultaten van de onderzoeken zijn vaak verrassend en worden daarom door hen die er slecht afkomen verguisd en door hen die het volgens het rapport goed doen opgehemeld. Het is vaak de enige marktinformatie die ter beschikking staat en tegen het betalen van veel geld kan worden gekocht. De rapporten zijn vaak erg interessant, ook omdat veel bezitters van netwerken hun mening geven.

Datapro

In 1982 verscheen een rapport van Datapro, met de titel: *All about Local Area Networks*. Het geeft na een uitvoerige analyse van het fenomeen LAN een overzicht van de bestaande netwerken. Het is sterk op de Amerikaanse markt gericht. Aan het einde van het rapport worden 47 netwerken van 44 fabrikanten vergeleken. Voor zover die overigens het vragenformulier invulden en begrepen. Soms krijgt men de indruk, dat men niet alle vragen wilde begrijpen. En dat dus wel weer te begrijpen omdat het niet verstrekken van informatie gunstig is, als men door het wel beantwoorden door de — technische — mand zou vallen.

Datapro Research Corporation
1805 Underwood Boulevard
Delran New Jersey 08075
(609) 764-0100

Urwick Nexos

Behalve dit rapport was nog een rapport uit 1982 van Urwick Nexos beschikbaar, dat in een pagina of 80 een groot aantal netwerken bespreekt die in Engeland verkrijgbaar zijn. Toegevoegd zijn de ervaringen van een aantal gebruikers en aan het eind zijn overzichten van een dertigtal netwerken opgenomen. Enerzijds is het interessanter dan het Amerikaanse rapport, omdat het meer op onze markt gericht is anderzijds, kan men zich niet aan de indruk onttrekken, dat het minder volledig en oppervlakkiger is. Desondanks zeer veel, voor velen zelfs onmisbare informatie.

Urwick Nexos Ltd.
Clove House
de Broadway, Farnham-Common
Berkshire
(01) 3695123

Er zijn twee recente rapporten, waaruit wij gegevens mogen publiceren. Ze zijn interessant genoeg om dat ook te doen. Beide rapporten zijn van maart 1983 en zijn van Strategic Incorporated. *The impact of local area networks & PABX's*. Dit is een Multi-client onderzoek dat verkrijgbaar is voor \$ 20.000,—. Het rapport biedt nogal het een en ander aan informatie. Enkele interessante gegevens volgen hieronder.

Personal/Professional computers

Strategic verwacht dat tegen 1987 het aan-

tal netwerken voor PC's tot 110.000 zal zijn gestegen waarop dan in totaal 920.000 PC's aangesloten zullen zijn.

In veel gevallen zullen terminals vervangen worden door een „display-based secretarial typewriter”.

Ontwikkelingen op het gebied van IC's zullen leiden tot een broadband interface die in een microcomputer geplaatst kan worden. Zodra dit het geval is zal de keuze van een LAN niet moeilijk meer zijn.

Gateways

Broadband LAN's zullen via Gateways toegang mogelijk maken tot vele databanken. Deels zullen dit open databanken zijn die voor iedereen — al dan niet tegen betaling — of slechts voor een beperkte groep toegankelijk zijn.

Kantoorautomatisering

Hoewel alle publiciteit gericht is op netwerken voor kantoorautomatisering meent Strategic dat de wensen van de toekomstige LAN gebruikers totaal anders zijn.

Elektronische post is daarentegen wel een wens van de toekomstige LAN gebruiker.

Belangrijke applicaties zijn orderverwerking, voorraadbeheer en financiële administratie. De benodigde snelheden liggen daar volgens Strategic voorlopig niet hoger dan 9600 b/sec.

Netwerktoeepassingen

Soms wenst men hogere snelheden, waarbij men dan o.a. denkt aan robotisering, waarbij het programma door een netwerkgebruiker gemaakt wordt en aan de robot die eigen intelligentie heeft, wordt doorgegeven.

Ook wordt procesbesturing via netwerken als een interessante toepassing gezien.

Energiemanagement wordt in verband met de hoge energiekosten gezien als toekomstig toepassingsgebied van een LAN. Daarbij wordt overigens gedacht aan snelheden van 250Kb/sec en zelfs hoger.

Ook denkt men aan productiecontrole, waarbij de gedachte is, dat het minder geld

kost om met een TV-camera de werkvloer te bewaken, dan er personeel te plaatsen.

Bewaking wil men ook via netwerken laten doen. Een combinatie van toegangspas en videocamera.

Broadband goedkoper

De praktijk was volgens Strategic dat in het licht van de kosten en de prestatie velen kozen voor een broadband coaxiaal netwerk. Niet in eerste instantie voor de snelheid die mogelijk is, maar omdat het goedkoper was. Speciaal geldt dat daar waar een vergelijking gemaakt wordt met de prijs die de PTT voor de kabel en verdere voorzieningen vraagt. (Het rapport gaat over de markt in de Verenigde Staten. Red)

Strategic meldt dat broadbandnetwerken in de praktijk goedkoper uitvallen dan basebandsystemen. Hierbij dient men zich te realiseren dat bij deze vaststelling de grotere mogelijkheden van broadbandssystemen meegewogen zijn. Overigens kan de eerste noodzakelijke investering bij broadbandssystemen hoger zijn, maar de weegschaal slaat spoedig om in het voordeel van dergelijke systemen als men moet uitbreiden. Bij veel gebruikers van een netwerk is aan het broadbandstelsel zonder twijfel de voorkeur te geven.

Mediumbeperkingen

Strategic heeft vastgesteld, dat basebandsystemen en met name genoemd Ethernet door gebruikers werden verworpen omdat deze geen of nauwelijks apparatuur van verschillende fabrikaten verdragen. Een ander groot nadeel ziet men in het feit, dat basebandnetwerken een te smalle bandbreedte hebben om videosignaaloverdracht voor bijvoorbeeld bewaking of teleconferentie mogelijk te maken.

Wat kan men verwachten?

Strategic meent dat een bedrijf dat over een netwerk denkt voorlopig wel verplicht is zijn eigen weg te gaan. Het betekent dat onderhoud en software zelf gedaan moeten worden. De beschikbare software is in vele gevallen nog uiterst onvolwassen. Hieraan zal echter door veel fabrikanten aandacht worden besteed de komende jaren.

Wie

Enkele leveranciers, met name worden IBM en Wang genoemd, zullen niets nalaten om hun LAN te gebruiken om tot min of meer automatische specificatie voor hun producten te komen. Dit dient men tot iedere prijs te voorkomen! Gebaseerd op hun ervaring adviseren bedrijven die al een netwerk hebben, dat men er erg verstandig aan doet het netwerk te zien als een onafhankelijke eenheid. Slechts dan is maximale flexibiliteit mogelijk.

Ontwerp-overwegingen

Alléén een netwerk waarop apparatuur van meerdere fabrikanten kan worden aangesloten is een juiste keuze. Een fabrikant kan slechts claimen — en niets meer dan dat —

dat hij de beste hard/software componenten heeft voor een bepaalde toepassing.

„For this reason, the selection of a vendor with a parochial interest in LAN design, such as IBM or Wang, is less desirable than the choice of a vendor such as Sytek which maintains some degree of network transparency.”

Het is dwaas een LAN te kiezen, waarover geen videosignalen kunnen worden getransporteerd. Een gebruiker gaf volgens Strategic aan, dat hij per geïnstalleerde video bewakingscamera \$ 40.000,- bespaarde aan bewakingskosten.

De PTT

PABX integratie bij LAN's wordt door de ondervraagden volgens Strategic niet als een voordeel gezien, eerder als een nadeel. Het bleek duurder te zijn terwijl de transmissiesnelheid van 56Kb/sec. als te laag werd ervaren. Broadband bekabeling bleek goedkoper te zijn. De beschikbare hardware/software-mogelijkheden van PABX zijn nog onvolwassen en duur.

IBM, Wang en andere CPU leveranciers

„Companies such as IBM, Wang and Datapoint are perceived as having parochial interest in the definition of user LAN requirements. Few users appear to be fully satisfied with a CPU vendor LAN proposal because they fear it will lock them into that vendor's hardware/software capability.”

Welke netwerken kunnen worden aanbevolen

Volgens Strategic blijven slechts de volgende fabrikanten over: Amdax, Continental Telecom/International Computing Co, Genral Instruments/Sytek, Mitre Corporation, M/A-Com/DCC, Network Systems Corporation, ISI/3M, Ungermann-Bass en Wang Laboratories.

Het laatste rapport eveneens van Strategic Incorporated heeft de titel: *Personal Computer Local Area Networks*. Het is te koop voor \$ 970,- en bevat een groot aantal soms verrassende gegevens.

Hoewel iedereen gefocussed is op Ethernet en Broadbandnetwerken, vindt de grootste activiteit plaats bij Personal computers met datatransmissiesnelheden lager dan 3Mb/sec. Er zijn 800 netwerken geïnstalleerd voor hogere snelheden, meer dan 12000 voor lagere en 4400 meer-voudige processorsystemen.

Totaal waren er in juli 1982 12000 PC netwerken met 65000 werkstations, printers etc. Totale waarde \$ 264 miljoen. In 1987 zullen dat er 110.000 zijn met 920.000 stations met een totale waarde van \$ 4800 miljoen!

De prijzen zullen zo snel dalen, dat de netwerkhardware inclusief de kabel een verwaarloosbare investering zal betekenen ten

opzichte van de aanschafprijs van het systeem. De benodigde investering zal vergelijkbaar zijn met de installatiekosten van een telefoonaansluiting.

Ethernet

De prijs van een PC netwerkinterface is al lager dan \$ 500,- en zal snel nog lager worden. Ethernet en Broadbandnetwerk interfaces kosten \$ 2000,-. Ethernet zal geen belangrijke rol spelen bij netwerken met PC's, zelfs als men zich realiseert dat de prijs zeer sterk zal dalen zodra de hardware tot enkele IC's zal zijn teruggebracht.

Ethernet is slechts van zeer beperkt belang voor PC's, omdat het duurder zal blijven en minder mogelijkheden heeft dan broadbandnetwerken.

Leaders

Corvus met Omninet en Nestar zijn markt-leaders op het gebied van PC netwerken. Datapoint heeft nog mogelijkheden, maar gaat er niet agressief genoeg tegen aan. Digital Microsystems en Televideo zijn zeer sterk bezig een deel van de markt te krijgen. Destek, pas vrij kort op de markt, heeft de meest ambitieuze plannen.

Nestar heeft Datapoint's ARCnet min of meer geadopteerd en gebruikt diens low-level protocol, Xerox's mid-level en zijn eigen High-level protocol.

Datapoint's ARCnet waarvan er meer dan 5000 zijn verkocht, werkt met een snelheid van 2,5Mb/sec, de hoogste transmissiesnelheid van alle onderzochte netwerken voor PC's. Datapoint profiteert niet direct van de verkoop van ARC chips, die door andere bedrijven worden gemaakt.

Digital Microsystems heeft meer dan 1000 netwerken verkocht en is belangrijk agresseur met de verkoop bezig sinds Extel eigenaar werd.

Het CP/M operating system wordt ondersteund door diverse bedrijven. Strategic noemt Corvus, Nestar, Digital Microsystems en Televideo. Alle bieden de IBM PC netwerkmogelijkheden.

De winnaar van de strijd om het PC netwerk zal de firma zijn aan wiens netwerk zo veel mogelijk verschillende merken computers kunnen worden aangesloten en waarop (bijna) alle software kan werken.

De rapporten van Strategic Incorporated zijn verkrijgbaar bij IPI, Nodre Ringvej 201, 2600 Glostrup Copenhagen Denemarken. Tel 45 2 632044 Telex 33576. De contactpersoon is Daniël Sik.

Relativeren ook bij netwerken noodzakelijk

Als u alle brochures doorleest van leveranciers van netwerken ontstaat de indruk dat u niet meer zonder kunt. U zou, volgens dezelfde brochures, beslist voor netwerken met getwiste kabel, of volgens andere brochures moeten kiezen voor netwerken met coaxiale kabel. Bovendien adviseert de ene leverancier u breedbandsystemen, terwijl andere baseband aanbeveelt. Bijna allemaal praten ze over netwerken als hardware en wordt de besturing van de data en verdere verwerking gemakshalve vergeten. Sommige laten zelf het softwaredeel geheel aan gebruiker of dealer over. In dat licht is het zinvol eens wat uitspraken te citeren van iemand die onderzoek gedaan heeft in deze richting. De uitspraken zijn vaak uiterst verhelderd.

A.F. Dunn, tot voor enige tijd directeur van de Yankee Group, een marktonderzoeksbureau, liet er geen twijfel over bestaan, dat er nogal wat misverstanden over netwerken zijn. Hieronder enkele van zijn uitspraken; ze dragen zeker bij tot de meningsvorming over LAN's.

Alle belangrijke leveranciers zullen in 1983/1984 wel een soort Local Area Network kunnen leveren.

Locale netwerken zijn niet de sleutel tot geavanceerde kantoorautomatisering; het is slechts een van de elementen.

Niet compatibele apparatuur kan, zelfs met behulp van een netwerk niet met elkaar communiceren. Daarvoor is een gestandaardiseerd protocol of een protocolconverter nodig.

De gebruiker heeft geen hoge communicatiesnelheid nodig; bijvoorbeeld 2,5...10 Mb/s. Onderzoek wees uit, dat 95% van alle gebruikers op dit moment tevreden zijn met snelheden van 9600 b/s. In de toekomst zijn ze dat met 56Kb/s.

Systeemnnetten, netwerken voor een bepaald type of merk computer, zullen in de LAN markt gaan domineren, omdat ze de verkoper de meeste winst opleveren en het beste kunnen functioneren.

Een netwerk via de (al dan niet interne) telefooncentrale en de leidingen (PABX) is het meest zinvol voor de gebruiker die het nog niet weet, maar toch iets moet.

Leveranciers van PABX (elektronische telefooninstallaties) hebben een krachtige uitgangspositie om te domineren in de toekomst.

Enkele problemen bij PABX zijn de verkoop en de service terwijl over een jaar of 5 het PABX systeem zal worden gewijzigd.

Over een paar jaar zal PABX een geïntegreerd deel uitmaken van alle systeemnnetten.

Databus

maandblad voor microcomputer-techniek

Geef een extra dimensie aan uw microcomputer

Toonaangevend maandblad over micro-computertechniek, bestemd voor professionele gebruikers en gevorderde hobbyisten.

Behoort als enige Nederlands tijdschrift tot de zeven Europese en Amerikaanse tijdschriften die jaarlijks de "computers van het jaar" kiezen.

Bevat per nummer 1 of 2 kritische tests van microcomputers.

Meldt belangrijke ontwikkelingen op softwaregebied. In 'Picojournaal' beschrijft Lino Bijnen maandelijks de laatste nieuwtjes.

Jan Louwman informeert regelmatig over schaakcomputers.

Databus heeft correspondenten in Japan, West-Duitsland, Frankrijk, België, Engeland en de Verenigde Staten.

Bel of schrijf voor een (proef-)abonnement:

Kluwer Technische Tijdschriften b.v.

Postbus 23,
7400 GA Deventer

Tel. 05700-91488



WITRONIC B.V.

W
M

WITRONIC TER APEL B.V.
Mercuriusweg 5
Postbus 35
9560 AA TER APEL - Holland
Telefoon 05995 - 1941

FABRIEK VOOR TRANSFORMATOREN

Wij bieden voor AL UW TRAFO-PROBLEMEN
een oplossing.

VME

CC-68	Processor module met MC68000L8	f. 3.450,-
CC-69	512 Kbytes RAM met error detection	f. 3.950,-
CC-71	Floppy disk controller + winchester interface	f. 2.750,-
ADDA-1/68K	8 kanaals analoog/digitaal + 4 kanaals digitaal/analoog	f. 3.025,-
APAL-1.2/68K	48 parallelle I/O lijnen + 2 timers	f. 1.065,-
GRAZ-1/68K	512 x 512 color graphics	f. 1.525,-
CCS-68K/1	VME computer met 8" floppy disk drive, 10 megabyte winchester, 20 slots backplane, CP/M-68K operating system, incl. C compiler en assembler voor MC68000	f. 24.500,-

Prijzen exclusief BTW

Bel of schrijf voor documentatie met specificaties.

COMPCONTROL BV

microsystems
design and
applications

Mecklenburgstraat 1c * P.O. Box 193 5600 AD Eindhoven-Holland * Phone: (0)40-453562 * Telex 51603

Hard- en software voor Local Area Networks

Er zijn bedrijven die complete netwerken leveren. Ook zijn er firma's die boards, multiplexers, speciale elektronische schakelingen of speciale software leveren. Deze hard- en software is een belangrijke – soms zelfs een onmisbare – ondersteuning bij het ontwerpen van een netwerk. Hieronder treft u een overzicht aan van hard- en software, die nuttig, nodig en soms zelfs noodzakelijk is bij het projecteren van een netwerk.

Transit

Transit is een softwarepakket, dat speciaal ontworpen is voor Racal Milgo's Planet netwerk. Transit betekent TRANSparent Information Transfer. Transit maakt verbindingen mogelijk tussen computers en randapparatuur. Controleboodschappen, commando's en textfiles of andere data kunnen worden overgebracht. De gebruiker hoeft zich geen zorg te maken over de plaats van opstelling van de apparatuur of de wijze waarop communicatie plaatsvindt. De gebruiker kan zich concentreren op de applicatie. Het programma regelt de verbindingen en de datatransfer tussen de verschillende aangesloten en gebruikers van het netwerk. Filetransfer van grote hoeveelheden (bulk) tekst, data of grafische beelden is mogelijk. Een multiplexmogelijkheid is aanwezig, waardoor meerdere gebruikers via de aansluiting kunnen werken van één computerinterface. Van de ISO- en OSI-normen en aanbevelingen wordt gebruik gemaakt.

Inl: CAP
Postbus 143
1380 AC Weesp
(02940) 154 41

Tel-Adat van Datentechniek

Bij dit systeem gaat men er van uit, dat gebruik gemaakt wordt van al in het gebouw aanwezige telefoonverbindingen. Vaak kan daardoor veel aan installatiekosten worden bespaard. Op iedere plaats waar een computer staat kan een modem worden gebruikt, dat voor de overdracht van de data wordt gebruikt. Afhankelijk van de toepassing zijn er verschillende modems die in aanmerking komen. Het is mogelijk zowel informatie over te zenden voor hostcomputers, als van en naar terminals. Synchrone en asynchrone datacommunicatie is mogelijk met een snelheid van 19200 b/sec. in full-duplex en protocol onafhankelijk.

Inl: Koning en Hartman
Koperwerf 30
2544 EN Den Haag
(070) 210 101

Comtech 500 systeem

De Comtech is een apparaat, dat aansluiting van computers en andere apparatuur mogelijk maakt aan bestaande CATV installaties. Daar wordt over het algemeen nog maar 15...30% van de beschikbare bandbreedte gebruikt. Met de Comtech 500 (foto) kan gebruik gemaakt worden van de vrijgebleven bandbreedte. Behalve dat men van het bestaande net gebruik kan maken, is het transmissieprotocol transparant. Men kan bovendien van standaard interfaces gebruik maken en de topologie van het systeem is flexibel.

Inl: Koning en Hartman
Koperwerf 30
2544 EN Den Haag
(070) 210 101



Ethernet-verbinding voor 16-bit APL

MicroAPL is gespecialiseerd in microcomputer implementatie van de APL programmeertaal. Voor microcomputers heeft men nu de mogelijkheid een implementatie te leveren, waardoor 16-bit APL computers aan Ethernet kunnen worden aangesloten. De software die door MicroAPL ontwikkeld is, is geschreven in 68000 Assembler. De ontwerper meent dat dit een doorbraak is voor hen die een 16 bits computer hebben en met APL willen werken. Een gering nadeel is, dat toegang tot de diskdrives 20% langzamer gaat, iets dat men overigens nauwelijks zal merken. Deze implementatie betekent dat APL gebruikers ook met Ethernet van alle faciliteiten van APL gebruik kunnen blijven maken.

MicroAPL Limited
19 Catherine Place
Victoria London SW 1E 6DX
telex 914505 NODE

Ethernet compatibel front-end processor

Exelan, een in San Jose gevestigd bedrijf dat zich met LAN's bezighoudt, heeft een singleboard Ethernet-compatibel front-end processor ontwikkeld. Men levert aan OEM's en systeemsamenbouwers. Het Multibus board met de codenaam Exos/101 heeft een 16 bit 8088 CPU en 128K RAM geheugen op de kaart. De versie 1.0 van Ethernet werd gebruikt, die compatibel is met 2.0. De laagste twee lagen van het OSI protocol worden ondersteund. De prijs van het board is iets hoger dan de goedkoopste Ethernet controller op de markt, volgens Dale Way van Exelan. Bij 500 stuks is de OEM prijs voor Model 1 \$ 810,- en het uitgebreidere Model 2 kost \$ 930,- voor hetzelfde aantal.

Inl: Exelan
2180 Fortune Drive
San Jose CA 95131
USA
(0408) 945 - 95 26

SEEQ Ethernet Datalink controller

De EDLC 8001 ondersteunt de onderste laag van de Ethernet specificatie. Het gebruikte protocol is CSMA/CD. De achterliggende gedachte bij het maken van de EDLC 8001 was een interface op de markt te brengen die een gemakkelijke toegang tot Ethernet mogelijk maakt. Het board beperkt zich tot ontvangst- en zendprocessor en de CPU interface. Bewust heeft men het vele dat nog nodig is weggelaten. Dane Elliot van Seeq zegt dat er zoveel individuele benaderingen mogelijk zijn voor o.a. buffermanagement en DMA control, dat de gestelde taak een controller te leveren voor de laagst mogelijke prijs in gevaar zou komen. 3COM corp. gebruikt de EDLC controller al en kon daardoor een eenvoudiger ontwerp op de markt brengen, hetgeen weer resulteerde in een lagere prijs. Seeq is een van de leiders op het gebied van niet vluchtige geheugens en microschakelingen.

Inl: Seeq Technology Inc.
1849 Fortune Drive
San Jose California 95131
(0408) 942 - 19 90

Novell Universele fileserver

Toepassing van netwerken is volgens Novell een samenwerking tussen de hard- en software. De sleutel tot het optimale gebruik van een LAN ligt volgens Novell in de geraffineerdheid van de software. De Novell fileserver maakt het mogelijk iedere aangesloten PC in het netwerk te laten werken overeenkomstig de mogelijkheden van het operating system waaronder de PC werkt. Het bovenstaande is niet nieuw, maar bij PC's in LAN's werd er nog maar relatief weinig aan gedaan. De Universele fileserver van Novell biedt de micro de faci-

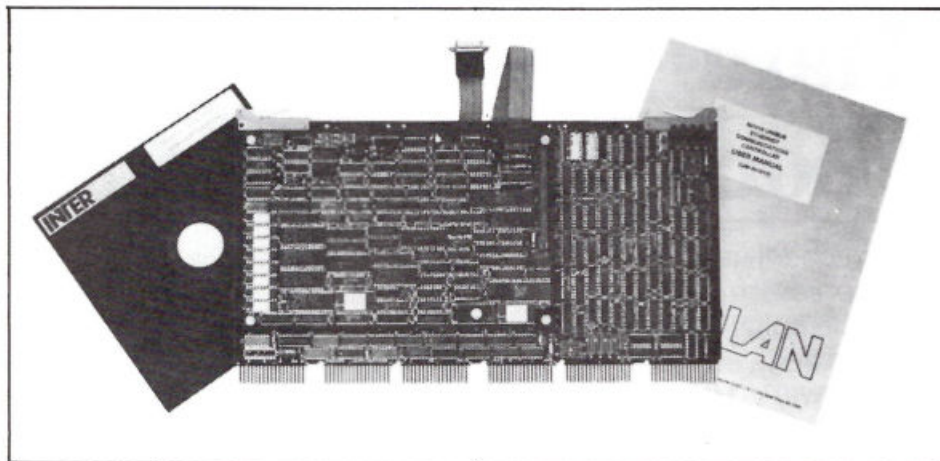
liteiten die – volgens Novell – tot nu toe alleen maar waren weggelegd voor de mainframes.

*Inl: Novell Inc.
1170 North Industrial Park Drive,
Orem Utah 84057
(801) 226 - 82 02*

Interlan Ethernet communicatie controller

Deze communicatie controller is bedoeld voor DEC's PDP-11 en VAX 11. Men maakt van de Unibus bus gebruik en het Ethernet 1.0 protocol wordt geheel ondersteund. Een 16Kbyte FIFO buffer voor back-to-back frame ontvangst is op het board geplaatst evenals een 2 Kbyte FIFO buffer voor buffer naar frame transmissie. Er is in uitvoering diagnosemogelijkheden voorzien. Bovendien is netwerk ondersteunings-software aanwezig.

*Inl: Interlan
3 Lyberty Way
Westford MA 01886
USA
telex 95 - 19 09*



Micom Concentrator Switch

De Micom Concentrator is een intelligente dataschakelaar die 8 standaard Micro 800/2 dataconcentrators kan bedienen. Hierdoor kan met een relatief geringe investering een kanaal tot acht kanalen worden uitgebreid. Een ondersteuning van het netwerk in feite, omdat een bestaand netwerk rela-

tief goedkoop kan worden uitgebreid. Iedere netwerkdeelnemer die aan de concentrator is aangesloten kan met iedere andere deelnemer die aan dezelfde concentrator aangesloten is communiceren.

*Inl: Koning en Hartman
Postbus 43220
2504 AE Den Haag
(070) 210 101*

Rutishauser

Een wereld vol kwaliteits sheetfeeders.

Formstractors, single- en double bin sheetfeeders voor daisywheel printers,

AES	IBM	Ricoh
Brother	Facit	Qume
Centronics	Fujitsu	Tec
Daisy Systems	Gétex	Wang
Dataproducts	Mannesmann	Xerox
Diablo	NEC	

prijslijst op aanvraag verkrijgbaar.

Kompleet in Computersupplies & Accessoires.

geveke
electronics

Geveke Elektronica bv
Kabelweg 55, Postbus 440, 1000 AK AMSTERDAM,
Tel. (020) 582 28 56, Telex 18836.

W.83-07

Kwaliteit service + Manudax

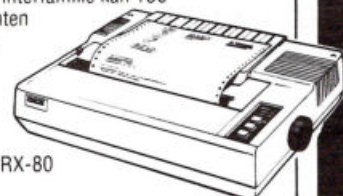


De nieuwste Epson printers,
natuurlijk bij Manudax.
**RX-80/FX-80 serie,
de nieuwe generatie printers.**

U vindt de nieuwe serie printers van Epson bij Manudax. Een serie printers die wij met de nodige trots aan u voorstellen. Want de uitgekende combinatie van hoge prestatie en lage prijs is werkelijk uniek. Deze printerfamilie kan 136 verschillende lettersoorten printen en werkt met een 9 x 9 matrix.

Technische gegevens

printbreedte: 80 kolom
snelheid: 160 tekens/
seconde FX-80:
100 tekens/seconde RX-80
prinrichting: bidirectioneel
karakterset: 96 ASCII tekens + diverse
internationale tekens
interface: Centronics 8 bit parallel standaard:
IEEE 488, RS232C als optie



RX-80 **f 1420,-**
FX-80 **f 2085,-**
excl btw

Uitvoerige gegevens zenden wij u graag op aanvraag toe.



Manudax

Pb 25, 5473 ZG Heeswijk
(N.B.) Holland
Telefoon 04139 - 2901*
Telex 50175

"Het Instrument" stand E 404



Localnet '83

De in maart van dit jaar in Londen gehouden Localnet '83 was een goed bezochte conferentie en expositie op het gebied van de commerciële en technische ontwikkelingen van lokale computernetwerksystemen.

Netwerksystemen bestaan nu al een aantal jaren, maar zijn tot nu toe meer een technische curiositeit geweest dan een breed verbreide voorziening ten behoeve van de gebruikers.

Het toenemend gebruik van small business computers in handel en industrie als alternatief voor centrale computersystemen, heeft een nieuwe fase van ontwikkeling ingeluid waarbij commerciële applicaties de belangen van de thuiscomputer-enthousiast dreigen over te nemen. Momenteel is er zowel op het gebied van hardware, software als besturingsprotocollen weinig standaardisatie. Enkele sprekers wezen daar tijdens de conferentie op en riepen op tot actievere onderhandelingen van de industrie met betrekking tot dit onderwerp. Er bestaan weliswaar enkele standaarden terwijl andere in behandeling zijn bij de IEC (International Electrotechnical Commission), maar de voortgang in deze richting wordt ernstig belemmerd omdat klantenwensen en de ontwikkeling van nieuwe computersystemen in de toekomst nog zo vaag zijn dat er zich wel problemen moeten voordoen.

Soorten netwerken

Verscheidene sprekers gaven een overzicht van de achtergronden van de ontwikkeling van Lokale Netwerken. Lokale netwerkconfiguraties komen voor in een tweetal basistypes, de open lus en het ring-netwerk. De eerste daarvan kan dan nog weer als ster- of als boom-netwerk of als een bepaalde combinatie van beide geschakeld zijn. Om lokale netwerken geschikt te maken voor meerdere gebruikers zonder dat deze merken dat anderen aan het netwerk gekoppeld zijn, bedient men zich van twee soorten multiplexing. In Basisband-systemen werkt men met Time Division Multiplexing (TDM) met speciale voorzieningen die ervoor moeten zorgen dat zich geen

signaalbotsingen voordoen. Breedband-systemen werken met Frequency Division Multiplexing (FDM). Door de aard van breedbandige systemen is men voor de kabel doorgaans aangewezen op kwalitatief goede coaxiale kabel. Het systeem kan verder nog ondersteund worden door lijntussenserverstokers waardoor het mogelijk wordt met lokale netwerken afstanden van tientallen kilometers te overbruggen. Basisband lokale netwerken zijn doorgaans in hun afstand beperkt tot maximaal 1 km en vaak wordt het punt waar een knooppunt wordt aangesloten bepaald door het optreden van staande golven in het netwerk. De gebruikte kabel kan een coaxiale kabel of een getwist aderpaar zijn.

Beide systemen werden ontwikkeld om terminals, hostcomputers en randapparatuur, doorgaans allemaal onderdelen van een organisatie of bedrijf, fysisch tot een systeem te koppelen.

Kort geleden zijn nationale PTT-organisaties ertoe overgegaan elektronische postsystemen en vormen van computergebaseerde informatie dienstverlening (viewdata) aan te bieden. Vaak dragen die namen die suggereren dat men met lokale netwerken te doen heeft. Het door de Britse Telecom aangeboden Micronet is daar een typisch voorbeeld van. Dit zijn geen netwerken van lokale, maar van ruimere omvang die vaak beter op de wensen van thuiscomputer-enthousiasten aansluiten. Veel lokale netwerken beschikken echter wel over poorten (gate-ways) waarmee ze op PTT-diensten als netwerken voor ruimere omvang kunnen worden aangesloten, zoals op telex-diensten en in sommige gevallen ook op video-conferentieservice en

spraaknetten als telefonie.

Een ander criterium bepaalt nog een tweetal andere systeemtyperingen. En het netwerk-systeem en het gedistribueerd systeem. In het eerste geval wordt het lokale netwerk gebruikt voor koppeling van een aantal onafhankelijke computers die allemaal data aan elkaar willen doorgeven. Onder een gedistribueerd systeem wordt een systeem verstaan waarbij de terminalgebruiker het hele systeem als een grote computer ziet waarbij data-opslag, verwerking en „postbussen” op meerdere – vaak op grotere afstand van elkaar aangebrachte – punten zijn ondergebracht en door alle op het lokale netwerk aangesloten gebruikers worden benut. Een typisch voorbeeld van een gedistribueerd systeem is Ethernet van Xerox dat nu met enkele wijzigingen een bijna door de IEEE en ECMA (European Computer Manufacturers Association) internationaal erkende standaard geworden is.

Netwerkontwikkelingen

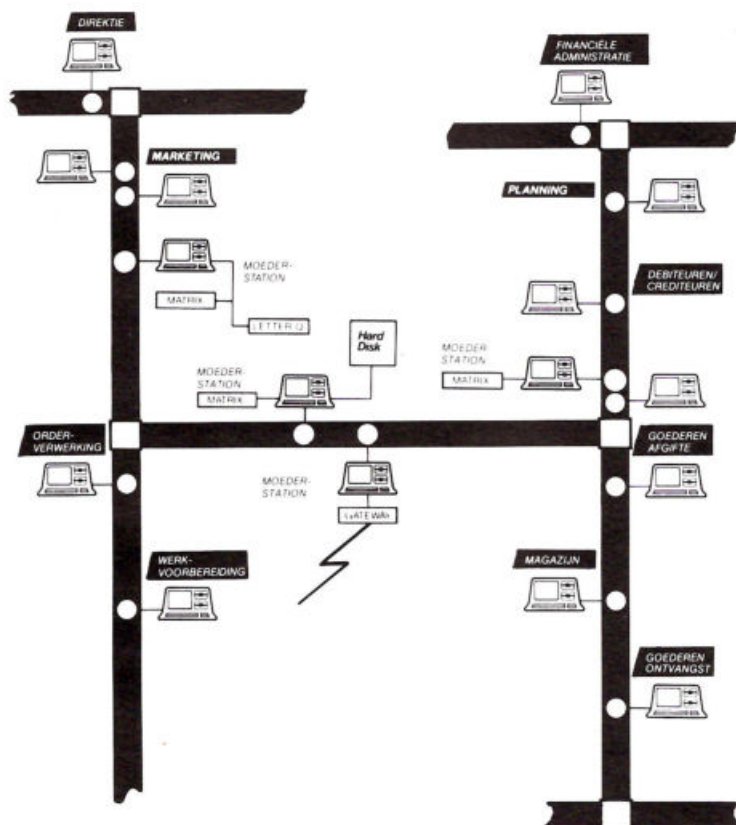
Zoals in een groot aantal voordrachten werd aangegeven is de ontwikkeling van lokale netwerken sterk geremd als gevolg van de trage voortgang in de standaardisatie. Tal van voordrachten waren gewijd aan netwerken welke speciaal ten behoeve van specifieke applicaties ontwikkeld werden. De mogelijkheden om andere communicatievormen in een enkel netwerk te integreren heeft het een en ander nog bemoeilijkt. Vooral voor wat betreft breedband netwerken waarbij zowel video, audio, data- als procesbesturingsverkeer, allemaal over een kabel getransporteerd kunnen worden. Op soortgelijke wijze hebben netwerkbesturende architecturen waarbij het gebruik van token passing, CSMA/CD (Carrier Sense, Multiple Access/Collision Detection) of de nieuwere techniek van CSMA/CA (Collision Avoidance) betrokken zijn allemaal aan de verwarrende situatie bijgedragen. De snelle toename van geheel digitale huiscentrales (PABX), heeft niet bijgedragen aan een vereenvoudiging van de problemen. Audio transmissiesnelheden via huistelefoonlijnen blijken te zijn gestandaardiseerd op 64 Kb/s wat een belemmering vormt als een huistelefooncentrale als knooppunt van een lokaal netwerk in sterconfiguratie wordt gebruikt. Voor postbusfaciliteiten en goedkope installatie van een netwerksysteem heeft dit echter wel bepaalde voordelen (in tegenstelling tot een gedistribueerd systeem). Rond huistelefooncentrales opgebouwde lokale netwerken bieden voorts een kant-en-klare aansluitmogelijkheid op verdere PTT-systemen.

Onder auspiciën van de IEEE heeft een commissie een onderzoek ingesteld naar de mogelijkheden van een standaard voor lokale netwerken. De uiteindelijke goedkeuring is daaraan nog niet gegeven, maar op de conferentie werd de volgende voortgang gemeld.

In mei 1980 presenteerden Xerox, Intel en DEC hun voorstellen gebaseerd op Ethernet. Op grond van de belangstelling van de

FOLLOW THE STAR naar de Nederlandse

NorthStarTM distributor.....



Nu leverbaar: NorthNet!!!

NorthNet is het Local Area Network van NorthStar, gebaseerd op de NorthStar Advantage.

Met behulp van workstation- en/of serverboards is elke NorthStar Advantage geschikt te maken voor opname in een NorthNet-systeem.

Uitbreiding van bestaande systemen is snel en tegen geringe kosten te realiseren. Dankzij de toepassing van laaggeprijsde 'twisted-pair' kabel zijn de bijkomende installatiekosten te verwaarlozen.

Met NorthNet kunnen tot maximaal 64 gebruikers de gezamenlijke randapparatuur en programmatuur benutten.

Electronic-mail en file-locking zijn standaardmogelijkheden in dit revolutionaire 'bus-netwerk' (lage storingskans i.v.m. open-end-structuur).

Tricomp

CAB HOLLAND BV

Peulenstraat 85
Postbus 202
3370 AE Hardinxveld-Giessendam
Telefoon: 01846-6638

Verkooppunten:

Asterisk B.V.
Weteringsingel 10
3353 GZ Papendrecht
Telefoon: 078-159616

'Dataquest' a.a.b.
Noord 158
1741 BH Schagen
Telefoon: 02240-16361

Deltec B.V.
Nikkelstraat 43-45
1411 AH Naarden
Telefoon: 02159-40304

Estweeka B.V.
Stratumseind 75
5611 ER Eindhoven
Telefoon: 040-440972

Technisch Bureau Van Genk
Raadhuisstraat 78
4701 PV Roosendaal
Telefoon: 01650-36056

ICAM
Passage 17
6411 JS Heerlen
Telefoon: 045-716381

Tricomp-Den Bosch B.V.
Speldemakersstraat 3
5203 DA 's-Hertogenbosch
Telefoon: 073-418043

Ingenieursbureau Schröder
Echternachlaan 161
5625 KC Eindhoven
Telefoon: 040-421821

Stuur de bon op naar Tricomp-CAB Holland BV,
Antwoordnummer 902, 3350 VG Hardinxveld-Giessendam,
of bel voor meer informatie.

Neem s.v.p. contact met mij op over NorthNet.
Bedrijf/Instelling : _____
Contactpersoon : _____
Adres : _____
Plaats : _____
Tel. : _____

DB 8391

zijde van Europese fabrikanten werden contacten gelegd tussen de werkgroep van de IEEE en de ECMA. Inmiddels is de Ethernet-specificatie opgevoerd tot een maximale operationele afstand van 2 km, aansluitmogelijkheden voor 200 apparaten, datasnelheden van 1 Mbit/s tot 20 Mbit/s en datatranspartheid naar hogere niveaus. Tegelijkertijd bleek uit geïnstalleerde systemen dat token passing voor zowel bus- als ringnetwerken een levensvatbaar idee was. Ook werd nog een ander systeem ter discussie gesteld, het zogenaamde MAN (Metropolitan Area Network) waarin als medium voor een gebied van 25 km rond een bestaand uitgangspunt, lokale CATV-netten worden gebruikt.

Van alle methoden heeft de CSMA/CD techniek het hoogste niveau van overeenstemming bereikt. Tot nu toe zijn in de voorstelspecificatie werksnelheid, afstanden, signaalframe-omvang en kabeleigenschappen vastgelegd. Dat alles is nodig omdat de parameters als gevolg van (groeps)-looptijdverschillen onderling afhankelijk zijn. De commissie moet nog beslissen omtrent problemen als adresstructuur en het tot stand brengen van een standaard om met breedband systemen te kunnen samenwerken.

De token bus specificatie zoals die van toepassing is op breedbandige uni- of bi-directionele systemen is eveneens goed gevord-

derd. De modulatiesystemen, waarvan er drie zijn, lopen uiteen van goedkope systemen over bi-directionele coaxiale kabels met lage datasnelheid, tot zeer efficiënte modulatiesystemen met hoge datasnelheden voor gebruik in CATV-netwerken. Volledige specificaties werden opgesteld voor modulatie methode kanaaltoewijzing (in het geval van CATV-netwerken), transmissieniveaus, ontvangergevoeligheid en bandbreedte. De onderhandelingen over token ring verkeren nog in een beginstadium en vorderen veel trager. Bij dit systeem worden twee formaten gebruikt, tokens en frames. Het sequentieel van station naar station doorgeven van tokens voorkomt in het geval van token passing de noodzaak om te adresseren.

Netwerk-freaks

Een voordracht van een Amerikaanse afgevaardigde beschreef een ontwikkeling van het oude telecommunicatieprobleem met telefoon-freaks die met het systeem knoeien om gratis lange-afstandsgesprekken te kunnen voeren. Hij wees erop dat binnen de Ver. Staten een aantal belangrijke lokale netwerken tot ontwikkeling is gekomen, vaak met onderlinge particuliere aansluitingen en in sommige gevallen ook met openbare databestanden. Dit heeft ertoe geleid dat computereenthousiasten dergelijke koppelingen gingen uitbuiten. Daartoe hebben

ze verfijnde methoden ontwikkeld om hun elektronische post zo te adresseren dat de ontvanger een route krijgt opgegeven om de boodschap te beantwoorden. In dergelijke gevallen wordt de communicatie-uitwisseling eenvoudig als „lokaal” gesprek geregistreerd en als zodanig in rekening gebracht. Het zal duidelijk zijn dat de kans hierop kleiner wordt naarmate netwerkbesturingssystemen met beveiligingen worden uitgerust. Tot op dit moment echter weten nog maar weinig geïnstalleerde netwerken dergelijke activiteiten te blokkeren. Tot besluit kan gezegd worden dat de conferentie, die 40 voordrachten telde waarvan het merendeel specifieke lokale netwerkinstallaties behandelde, een uitstekende gelegenheid bood om de huidige stand van de ontwikkeling te beoordelen. De verscheidenheid van netwerk-systemen, waarvan er veertien werden behandeld, werkt remmend op het werk van standaardisatiecommissies die proberen de compatibiliteit en flexibiliteit van systemen op langere termijn te verbeteren.

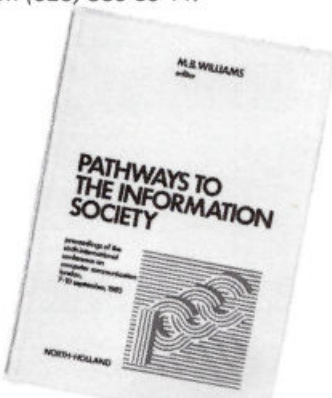
In de toekomst zal een duidelijke scheiding tussen breedband- en basisband-systemen onvermijdelijk zijn, maar de invloed die de op telecommunicatie gebaseerde netwerken op basisband systemen zullen uitoefenen zal ertoe noodzaken in de komende twee jaar vaart achter het standaardisatieproces te zetten.

BOEKEN

Pathways to the information society

De schriftelijke verantwoording van maar liefst 175 lezingen die in september 1982 in Londen werden gehouden ter gelegenheid van de International Conference on Computer Communication. Meer dan 1000 pagina's (A4 formaat) bieden de meest veelzijdige en complete informatie die (naar mijn mening) in een boek gebundeld is. Het was niet mogelijk een onderwerp te vinden, dat direct of indirect met netwerken, kantoor van de toekomst en datacommunicatie te maken heeft, dat niet werd behandeld. Als u werkelijk meer wilt weten van netwerken in het algemeen dan is de aanschaf van dit boek aan te bevelen. In het licht van de grote hoeveelheid informatie is de prijs van het boek zelfs niet hoog te noemen. f 175,-.

Uitg.: North-Holland Publishing Company Amsterdam (020) 580 39 11.



The Cyclades computer network

Dit boek werd onder redactie van L. Pouzin bijeengeschreven door een twaalfstal auteurs. Daar waren 386 pagina's voor nodig. Cyclades is een computernetwerk, dat met ondersteuning van de Franse regering werd ontworpen in de jaren 1972 tot 1975. Het gaat om een computerverbinding tussen 20 universiteiten. Het boek beschrijft de opzet en de praktijk van Cyclade. Het belang van Cyclade voor de huidige netwerktechnologie is beperkt, maar toch biedt het boek zeer veel informatie voor hen die zich in netwerken willen verdiepen. Uitvinden van het wiel wordt dan voorkomen, terwijl zeer veel geleerd kan worden van de ervaringen die men in Frankrijk heeft opgedaan. f 120,-.

Uitg.: North-Holland Publishing Company Amsterdam (020) 580 39 11.

Local Networks for computer communications

In augustus 1980 organiseerde IBM een internationale workshop over Local Networks in Zürich in Zwitserland. Iets meer dan twintig lezingen werden gehouden, waarbij implementatie, interfacing, technologieën en o.a. protocols aan de orde kwamen. Alle – in 1980 – bekende technieken worden besproken. Het boek, 450 pagina's dik, is niet moeilijk leesbaar en op gemakkelijke wijze wordt de lezer in staat gesteld in betrekkelijk korte tijd zeer veel aan de weet te komen over diverse facetten van LAN's. f 140,-.

Uitg.: North-Holland Publishing Company Amsterdam (020) 580 39 11.

Introduction to Local Area Networks

Een uitgave van Digital Equipment Corporation, die daarmee in 160 pocketboekpagina's eenvoudig leesbaar netwerken en netwerktechnieken de revue laat passeren.

Opvallend en dat moet als een compliment gezien worden, is het feit dat hoewel dit boekje door een leverancier en sterke ondersteuner van het Ethernet netwerk werd uitgegeven, geen reclame wordt gemaakt. Slechts een appendix is toegevoegd van 15 pagina's die aan Ethernet gewijd is.

Uitg.: Digital Equipment B.V. Postbus 9064, 3506 GB Utrecht. (030) 63 12 22.

The office of the future

Voor het boek, dat in 1979 verscheen is grote belangstelling, vandaar de vierde druk. Dit boek werd geschreven door Uhlig, Farber en Bair, met de steun van vele anderen, die onmisbare informatie aandroegen. Het kantoor van de toekomst werd vanuit vele gezichtspunten belicht.

Gebruik, technologische aspecten en de gevolgen voor de maatschappij, het individu en de economische voordelen, worden in totaal drie delen van samen 26 hoofdstukken uitvoerig en diepgaand behandeld. Het boek is niet geheel up to date, maar bevat zoveel basisinformatie, dat van veroudering eigenlijk geen sprake is. Misschien is standaardwerk iets te veel gezegd, maar het is er niet ver vanaf. f 100,-.

Uitg.: North-Holland Publishing Company Amsterdam (020) 580 39 11.

Voor nauwelijks 4 cent per contact bereikt u met uw advertentie in Elektronica 43.000 (mede)beslissers, waarvan 60% een HTS- of hogere opleiding heeft. Elektronica is het enige puur professionele elektronica vaktijdschrift in de Nederlandse taal, dat al meer dan 30 jaar door elektronici wordt gelezen.

Bel voor inlichtingen, een proefnummer, advertentietarieven of een plaatsingsopdracht met onze Henk Smienk van Kluwer Technische Tijdschriften, tel. 05700-91471. U kunt ook schrijven naar Antwoordnummer 7, 7400 VB Deventer

Kluwer Technische Tijdschriften bv
de professionals van de (micro)elektronica vaktijdschriften in Nederland.

In deze bijdrage worden verschillende zaken behandeld. Er verschenen nog meer goedkope schaakcomputers op de markt. Deze nieuwelingen zullen wij aan een nadere beschouwing onderwerpen. Voorts wordt verhaald over het Moerwijk toernooi, waar de Challenger Prestige zowaar het kampioenschap in de wacht wist te slepen. Tenslotte worden de prestaties van de Novag Constellation weergegeven in niet minder dan ruim 800 schaakpartijen!

Schaakcomputer allerlei

Nieuwe goedkope schaakcomputers

Scisys introduceert drie nieuwelingen, de Travel Mate, de Explorer en de Companion 2. Multitech (Computachess) hield ook 3 nieuwelingen ten doop.

Scisys Travelmate is een eenvoudige schaakcomputer voor beginnende schakers. Uitgevoerd met insteek-sensorcontacten, beperkt geheugen van 2Kbyte ROM en 4 speelniveaus. Speelt lang op één set batterijen. Prijs f 119,-.

Scisys Explorer is ook een schaakcomputer met insteek-sensorcontacten en acht speelniveaus. Met veel features, zoals een openingboek, doordenken in de bedenktijd van de tegenstander, terugzetmogelijkheid tot en met 4 ply, dubbelfuncties op alle bedieningstoetsen en vijf diodelampjes voor

het aangeven van diverse functies. Met 4Kbyte ROM geheugen en ook geschikt voor zwakkere schakers. Fraaie uitvoering en geprijsd voor f 249,-. Speelt lang op één set batterijen.

Scisys Companion 2. Uitvoering als Companion 1, maar met een beter schaakprogramma dan de Companion 1. Groot geïntegreerd sensorbord en 4Kbyte geheugen. Geen openingboek aanwezig. Wel terugzetmogelijkheid tot en met 6 ply. Ook geschikt voor zwakke schakers. Met 8 speelniveaus. Prijs f 279,-.

Multitech 1. Een schaakcomputer voor beginners. Uitvoering ongeveer als Travelmate, maar dan met 8 speelniveaus. Goedkoop maar redelijk goed uitgevoerd. Met 2Kbyte ROM geheugen, insteek-sensor-

contacten en geprijsd voor f 129,-. Speelt langdurig op batterijen.

Multitech 2. Uitgevoerd met groot geïntegreerd sensorbord. Openingboek en terugzetmogelijkheid aanwezig. Beschikt over 8 speelniveaus. Aangename schaakcomputer voor zwakkere schakers en geprijsd voor f 199,- (actieprijs). Later wordt deze prijs f 249,-.

Multitech 3. Met hetzelfde programma en dezelfde features als de Multitech 2, echter in kleine uitvoering en met insteek-sensorcontacten. Prijs f 159,-.

Al deze 6 schaakcomputers worden door Electronics Nederland B.V. (tel. 020 - 13 99 60) geïmporteerd. De Scisys nieuwelingen zijn uitgevoerd met programma's van Julio Kaplan, de Multitech exemplaren spelen met programma's uit de Levie/O'Connell-stal. De goedkoopste, nl. de Multitech 1 en de Travelmate liet ik tezamen met de vergelijkbare en reeds eerder besproken Scisys Partner 3000 (f 169,-) een toernooi spelen, waarin elke computer vier maal tegen zijn concurrenten speelde (tabel 1). De overige, Multitech 2 (of 3), Explorer en Scisys Companion 2 speelden een dubbelrondig toernooi met Mephisto Junior en Novag Micro 2, beide reeds eerder besproken (tabel 2).

Conclusies

Uit tabel 1 blijkt bij de goedkoopste schaak-

NIEUW! Personal Instrumentation

De 2100 Interactive State Analyser van North West Instruments is een geheel nieuwe ontwikkeling op het gebied van logic state analysers. Het systeem is zeer nauw gekoppeld aan een Apple II computer, waardoor programmering en verwerking van de gegevens geheel

of gedeeltelijk geautomatiseerd kan plaatsvinden.

Enkele specifieke eigenschappen zijn:

- menu systeem voor eenvoudige bediening
- 16 tot 80 kanalen
- geheugendiepte 1024 woorden, optioneel 4096
- maximale gesynchroniseerde

sample rate, geschikt voor de snelste microprocessors!

- 15 onafhankelijke triggervoorwaardes
- PASCAL operating systeem
- geschikt voor automatische metingen

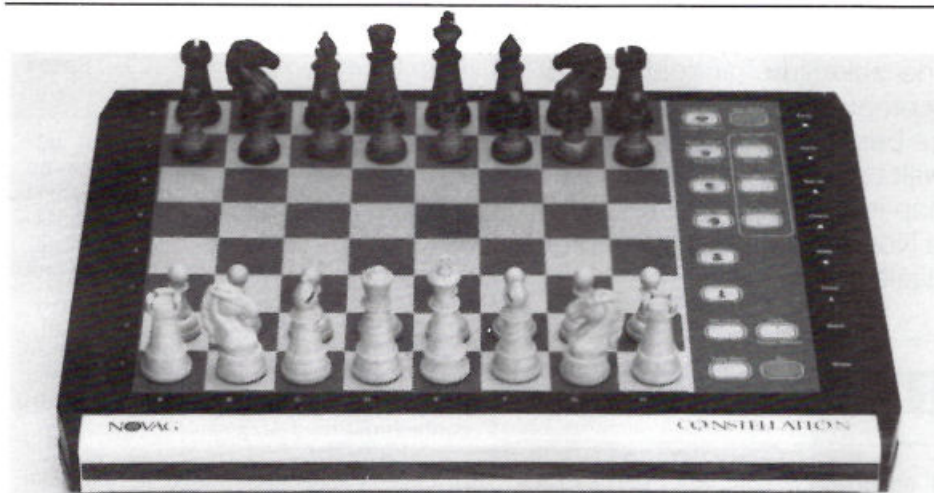
MAAK SNEL KENNIS EN BEL VOOR DE UITGEBREIDE BROCHURE: 076-71 01 44
DIFA Benelux BV
Electronic Engineering



Heerbaan 222
4817 NL Breda

Telefoon: 076 - 710144
Telex: 54953





Tabel 1

	gesp.	gew.	rem.	verl.	pnt.	%	prijs
1. Multitech 1	8	4	3	1	5½	69	f 129,-
2. Partner 3000	8	3	3	2	4½	56	f 169,-
3. Travelmate	8	1	2	5	2	25	f 119,-

Gemiddelde bedenktijd per zet ½ minuut. (Partner 3000 kent op maximale sterkte slechts een bedenktijd van 10 seconden).
Remisepercentage: 33.

Tabel 2

	gesp.	gew.	rem.	verl.	pnt.	%	prijs	Bedienings- comfort en uitvoering
1. Mephisto Junior	8	6	2	0	7	88	f 398,-	XX
2. Scisys Explorer	8	4	2	2	5	63	f 249,-	XXX
3. Scisys Companion 2	8	4	1	3	4½	56	f 279,-	XXXX
4. Multitech 2 of 3	8	1	2	5	2	25	f 199,-	XXXX resp f 159,- XXX
5. Novag Micro 2	8	0	3	5	1½	19	f 199,-	XXX

Gemiddelde bedenktijd per zet: 2 minuten.
Remise percentage: 25.

per zet	gesp.	gew.	rem.	verl.	pnt.	%
3 min. niveau	87	64	13	10	70½	81
2 min. niveau	78	53	9	16	57½	74
1 min. niveau	129	78	15	36	85½	67
½ min. niveau	62	50	6	6	53	86
15 sec. niveau	176	112	19	45	121½	70
5 sec. niveau	66	56	5	5	58½	89
Totalen	598	413	67	118	446½	75

Novag Constellation tegen Challenger Prestige

per zet	gesp.	gew.	rem.	verl.	pnt.	%
3 min. niveau	52	15	13	24	21½	41
2 min. niveau	10	3	1	6	3½	35
1 min. niveau	10	5	1	4	5½	55
½ min. niveau	10	4	0	6	4	40
15 sec. niveau	10	4	1	5	4½	45
5 sec. niveau	10	5	0	5	5	50
Totalen	102	36	16	50	44	43

computers Multitech 1 de beste keuze te zijn en de Travelmate (slechts f 10,- goedkoper dan de Multitech 1) geen aan te bevelen keuze. Partner 3000 (duurder) handhaafde zich goed met zijn supersnelle bedenktijden.

Uit tabel 2 blijkt Mephisto Junior opnieuw superieur, maar deze is ook verreweg het duurste.

Scisys Explorer en Companion 2 zijn ook goede keuzes. Multitech 2 of 3 alsmede Novag Micro 2 (beide ook het goedkoopst) laten het in dit gezelschap afweten.

Let wel: het betreft hier schaakcomputers voor beginners resp. zwakker spelende huisschakers! Het speelniveau is niet al te best, de prijzen echter laag, voor beginners toch aantrekkelijke schaakcomputers. Wie is Jan Timman in spe?!

Op de volgende pagina de partijen van de *Novag Constellation* gespeeld vanaf 28.3.1983 tot 15.7.1983 tegen schakers van elorating 1600 - 2150 punten.

Moerwijk toernooi te Den Haag

In dit toernooi speelde in de B-groep de Challenger Prestige mee. In deze groep speelden 54 redelijk sterke clubschakers in een toernooi dat zeven ronden Zwitsers systeem kende. Gedurende het gehele toernooi speelde de Prestige een hoofdrol in de kop van het klassement. De Prestige won in de eerste drie ronden steeds snel en overtuigend. Verloor in de vierde ronde in een adembenemende en spannende partij (zijn enige nederlaag) en won de navolgende drie ronden weer steeds snel. En dat tegen de allersterksten uit die groep. Het ongelooflijke gebeurde, Challenger Prestige finishte met zes punten uit zeven partijen als enige eerste. Een opmerkelijk resultaat.

De Prestige speelde kwalitatief zonder meer goed en constant. Rekende onbarmhartig af met kleine onnauwkeurigheden van zijn menselijke tegenstander en liet er geen twijfel over bestaan, wie in dit gezelschap van vrij sterke clubspelers duidelijk de sterkste was.

Ook sterk spelende clubschakers dienen ernstig rekening te houden met de sterk spelende schaakcomputers; straks ook met Challenger Elite AS, Challenger super 9 en nu ook al met Novag Constellation. De tijd van „ik pak dat ding wel effetjes" is echt verleden tijd.

Prestaties van de Novag Constellation

Uit vorige publikaties weet u al, dat deze relatief goedkope schaakcomputer (definitieve prijs exclusief adaptor f 549,-; de adapter kost f 49,-) een mannetjesputter is; zeer dicht grenzend aan de speelkracht van de dure en prima spelende Challenger Prestige. Tijdens mijn zeer vele demonstraties speelde de Novag Constellation in de periode eind maart t/m medio juli jl. 829 partijen (!), waaronder vele vluggertjes. Vooral tegen mensschakers, maar ook te-

Novag Constellation tegen andere schaakcomputers (alle niveaus) overwegend 3 minuten niveau.

Tegen	gesp.	gew.	rem.	verl.	pnt.	%
Challenger 9	30	21	5	4	23½	78
Morphy Steinitz	30	18	4	8	20	67
Mephisto ESB 2	20	16	2	2	17	85
Scisys President	8	6	2	0	7	88
Scisys Mark 6	12	10	1	1	10½	88
Novag Savant Royale	8	8	0	0	8	100
Challenger Elite	15	8	3	4	9½	63
Scisys Sens. Hyp. Modern	4	4	0	0	4	100
Hanimax 2001 (nieuw, gespeeld in Chicago)	2	1	1	0	1½	75*
Totalen	129	92	18	19	101	78
	Gesp.	gew.	rem.	verl.	pnt.	%
Totaal generaal	829	541	101	187	591½	71,4

Toch echt wel prestaties om niet alleen even stil bij te staan, maar ook stil van te worden!



10 MBYTE HARDDISK

Voor de **EXORSET/EXORCISER**
 inclusief firmware voor **XDOS**
 Optie: FLEXO9 operatingsystem

Voor de **APPLE**
 inclusief patch-diskettes voor
DOS 3.3, PASCAL en CP/M

f. 11.750,-

f. 1.150,-

f. 9.500,-

Prijzen exclusief BTW

Bel of schrijf voor documentatie met specificaties.

COMPCONTROL BV

**microsystems
design and
applications**

Mecklenburgstraat 1c * P.O. Box 193 5600 AD Eindhoven-Holland * Phone: (0)40-453562 * Telex 51603

gen vele van zijn schaakcomputer-collega's. Van alle resultaten heb ik boek gehouden en in bijgaand overzicht zijn de gedetailleerde resultaten opgenomen. De conclusie is duidelijk: zeker voor de prijs een uitmuntend spelende schaakcomputer die niet makkelijk te verslaan is voor spelers beneden de 1900 elopunten. Integendeel: zelfs meestal delft de mens het onderspit! Echt een klein wondertje, deze Constellation, want we moeten niet vergeten, dat de Constellation speelt met een beperkt beschikbaar geheugen (2Kbyte RAM en 16Kbyte ROM). Ter vergelijking: de Prestige beschikt over 14Kbyte RAM en 52Kbyte ROM geheugen en een veel snellere rekeneenheid dan de Constellation.

ADVERTEERDERSINDEX

Analog Devices	46
Arcobel	7, 59
Basf Ned.	16
Cito	43
Compcontrol	70, 79
Difa	77
Diode	52
Geveke	72
Gould Instruments	24/25, 60/61, 84
v.d. Heide	67
Heisterkamp	61
Hewlett Packard	bijsluiter
Koning en Hartman	62, 83
Kuipers	24
KTT	76, 80
Manudax	30, 51, 72
Matrox	15
Motorola	2
NTS	55
Philips	36/37
Proton	60
PTT	82
Rodelco	52
Techmation	64
Tekelec	25
Trend Group	8
Tricom	74
TRS	55
Siemens	bijsluiter
Simac Electronics	2, 81
SPT	35
Systel	38
Witronic	70
Zero	29
	79

eindelijk

een leesbaar blad over microcomputers

MicroMix is HET tijdschrift voor iedereen die meer wil weten over microcomputers en hun toepassingen, maar dan in leesbare, niet-technische artikelen. Lees MicroMix en ontdek dat geen technische kennis nodig is om er achter te komen wat met microcomputers mogelijk wordt.

MicroMix beschrijft in helder Nederlands wat de micro voor u, uw bedrijf of uw organisatie kan doen. Lees de interviews met leveranciers en gebruikers. Maak gebruik van de aankoopadviezen en tips over garantie en service. MicroMix test regelmatig apparatuur en programma's en is eerlijk, betrouwbaar en onafhankelijk.

MicroMix verschijnt 10x per jaar en is een uitgave van Kluwer. Een abonnement tot 1 januari 1984 kost slechts f20,-. Nieuwe abonnees ontvangen de info-gids Microwijzer GRATIS.

MicroMix is ook in de winkel te koop, tijdelijk ter kennis-making voor

2.95

MICROMIX
10x 9.9 - aug. sept. 83

**MICRO
COMPUTERS
EEN DOOLHOF?**

**10 geboden
vóór u
koopt!**

ABONNEMENT?
GEBRUIK DE KAART

**GRATIS
MICROWIJZER
VOOR ALLE NIEUWE
MICROMIX-ABONNEES**

Microwijzer



Waarvoor kan men een
microcomputer gebruiken?
Geen hardware
zonder software

Hoe vind ik de juiste computer
Garantie, service en verzekering
Microcomputer als telewerkwerker
Zo werkt het...
Verlorenzonde woordenlijst



Een helder
geschreven gids met
70 pagina's informatie, die u
snel wegwijs maken in automatiserings-
land en uw (mogelijke) angst voor automatisering
doen veranderen in enthousiasme.

DEZE MAAND IN MICROMIX

- * Interviews met gebruikers: tandarts en organisatie-adviseur
- * Test: Commodore 64
- * 10 geboden vóór u tot aanschaf van een microcomputer overgaat
- * IBM in Japan
- * Printer: uw computer kan zonder, u niet
- * Verslag van de Commodore Show, Londen, en van de Consumer Electronics Show, Chicago
- * Mag je wat van hard- en software verwachten?
- * Canon AS-100, een personal computer voor managers
- * Kleintjes worden groot in netwerk
- * Verder o.a.: produktnieuws, PicoMix en een overzicht van de computergebruikersverenigingen in Nederland

VOORDEELABONNEMENT MICROMIX

Stuur mij alle komende nummers van MicroMix tot 1 januari 1984 voor maar f20,- en als nieuwe abonnee natuurlijk ook de gratis infogids Microwijzer.

Voor betaling van het abonnementsbedrag verwacht ik een acceptgirokaart.

Knip deze bon uit of kopieer hem even.
In een envelop zonder postzegel zenden aan:
MicroMix, Antwoordnummer 7, 7400 VB Deventer.

naam: _____

naam bedrijf/instelling: _____

adres: _____

postcode: _____

woonplaats: _____

Vaarwel testsystemen; de nieuwe generatie logic analyzers is er.



Atlas: De krachtpatser van Dolch, die uw digitale producten ondersteunt vanaf het ontwerp tot en met de service.

Deze nieuwe analyzer van Dolch is opgebouwd rond een MP/M-computer, waarop programma's in hogere programmeertalen zoals bijvoorbeeld: Pascal, Fortran, Basic kunnen worden geschreven. Aan de computer kunnen allerlei testmodulen worden toegevoegd zoals, logic analyzers, in circuit emulators, woordgeneratoren, signature

analyzers, serial-data analyzers etc. Het test-systeem heeft een extra groot beeldscherm (gekozen vanwege de „split-screen” techniek), met zeven zogenaamde „soft keys”. De combinatie van een ASCII toetsenbord, soft- en flip-keys en de split-screen techniek, zorgt ervoor dat het ATLAS-systeem een eenvoudig te bedienen

instrument is. Het ATLAS-systeem kan gemakkelijk in een multi-user netwerk worden opgenomen. Vooral in een demonstratie worden u de voordelen van het teststelsel duidelijk, vraag er gerust om, de afdeling digitale meetsystemen vertelt u er graag meer over.

 **simac**
electronics

Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven. Tel.: 040-533725
Vooruitgangstraat 52, Bus 3, 1000 Brussel. Tel.: 02-219.24.53

chef Engineering Elektronica

Bij de Centrale Werkplaats van de PTT te 's-Gravenhage zijn de 650 medewerkers hoofdzakelijk belast met engineering, fabricage en onderhoud van post- en telecommunicatie-apparatuur voor het gehele PTT-bedrijf. De afdeling Ontwikkeling en Engineering, Elektronica zoekt voor de groep Engineering een chef (m/v).

Het werkterrein

De werkzaamheden bestaan uit:

- het (in overleg met de opdrachtgever) vastleggen van de wensen van klanten;
- het leveren van gegevens t.b.v. kostencalculatie en planning alsmede het bewaken hiervan;
- het geven van algemene leiding aan een groep van 16 medewerkers;
- het leveren van een bijdrage aan het tot stand komen van de keuze van nieuwe productie-middelen en -methoden;
- het optimaliseren van het gebruik van het CAD/CAM-systeem.

Onze wensen

Wij vragen minimaal een middelbaar werk- en denkniveau op het gebied van elektronica en elektrotechniek alsmede ervaring in een engineering-functie.

U bent tevens bekend met het ontwerpen van lay-outs voor prentplaten met behulp van een CAD/CAM-systeem.

Voorts verwachten wij van u leidinggevende capaciteiten, commercieel inzicht en goede mondelinge en schriftelijke uitdrukkingsvaardigheid.

Tot slot bent u bereid en in staat om noodzakelijke functie-opleidingen te volgen.

Wat wij bieden

Het salaris bedraagt, afhankelijk van opleiding en ervaring, maximaal f 3841,- bruto per maand.

Mede afhankelijk van uw functioneren zal later onderzocht worden of verdere uitloop mogelijk is. Jaarlijks heeft u recht op 7 ½ % vakantietoeslag en ten minste 23 vakantiedagen.

De sollicitatie

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met ing. R. Nagtegaal, telefoon (070) 75 84 41, buiten kantooruren (01802) 17 39.

Uw schriftelijke sollicitatie met vermelding van opleiding en ervaring zien wij gaarne binnen 10 dagen tegemoet. Richt deze ongefrankeerd aan:

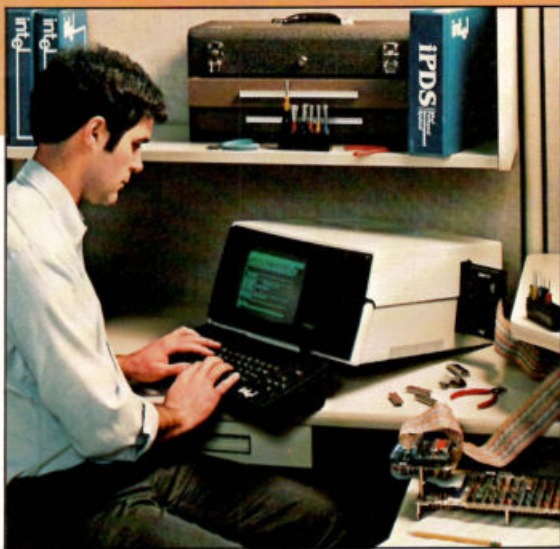
Hoofd van de Centrale Werkplaats

Binckhorstlaan 36

2516 BE 's-Gravenhage

ptt

ptt centrale werkplaats



KOMPLEET ONTWIKKELSYSTEEM VAN INTEL VOOR PAKWEG F15000.*

* prijs exclusief btw en afhankelijk van de dollarkoers

Tot nu toe kon slechts een selecte groep gebruikers zich de luxe permitteren van de ontwikkelsystemen van Intel. Simpelweg omdat die systemen grote investeringen vergden, die er weliswaar dubbel en dwars zijn uitgekomen.

Nu is er ook voor u het nieuwe iPDS-systeem

Met dit nieuwe, draagbare ontwikkelsysteem haalt u alle mogelijkheden in huis om Intel-systemen en -programmatuur te ontwikkelen. Op het allerhoogste niveau.

Het Intel iPDS-systeem ondersteunt alle 8-bit producten van Intel: van chips tot boards, van assemblers tot hogere programmeertalen.

Met het iPDS-systeem ontwikkelt u aanzienlijk sneller en makkelijker, waardoor uw eindproduct lagere ontwikkelkosten kent

en eerder rijp is voor de markt.

Intel's in-circuit emulators versnellen dit proces nog.

Het operating systeem is ISIS-PDS, waardoor alle bestaande Intel-software zonder problemen op dit ontwikkelsysteem past. Zelfs CP/M software is te gebruiken, wat extra mogelijkheden oplevert in de sfeer van tekstverwerking, rapportage en personal computing.

Standaard is het iPDS ontwikkelsysteem al compleet met een ASCII toetsenbord, 8085 CPU met 64k byte geheugen, 640k byte floppy drive en software.

Het systeem kan eenvoudig worden uitgebreid met op maat gesneden opties zoals: PROM-programmers, emulators, non-volatile bubble memories en LAST BUT NOT LEAST een tweede processor voor nog efficiënter werken.

BON voor meer informatie

Stuurt u mij aub uitgebreide informatie over dat fantastische ontwikkelsysteem iPDS van Intel.

naam

bedrijf

afdeling

adres

postcode en plaats

telefoonnummer

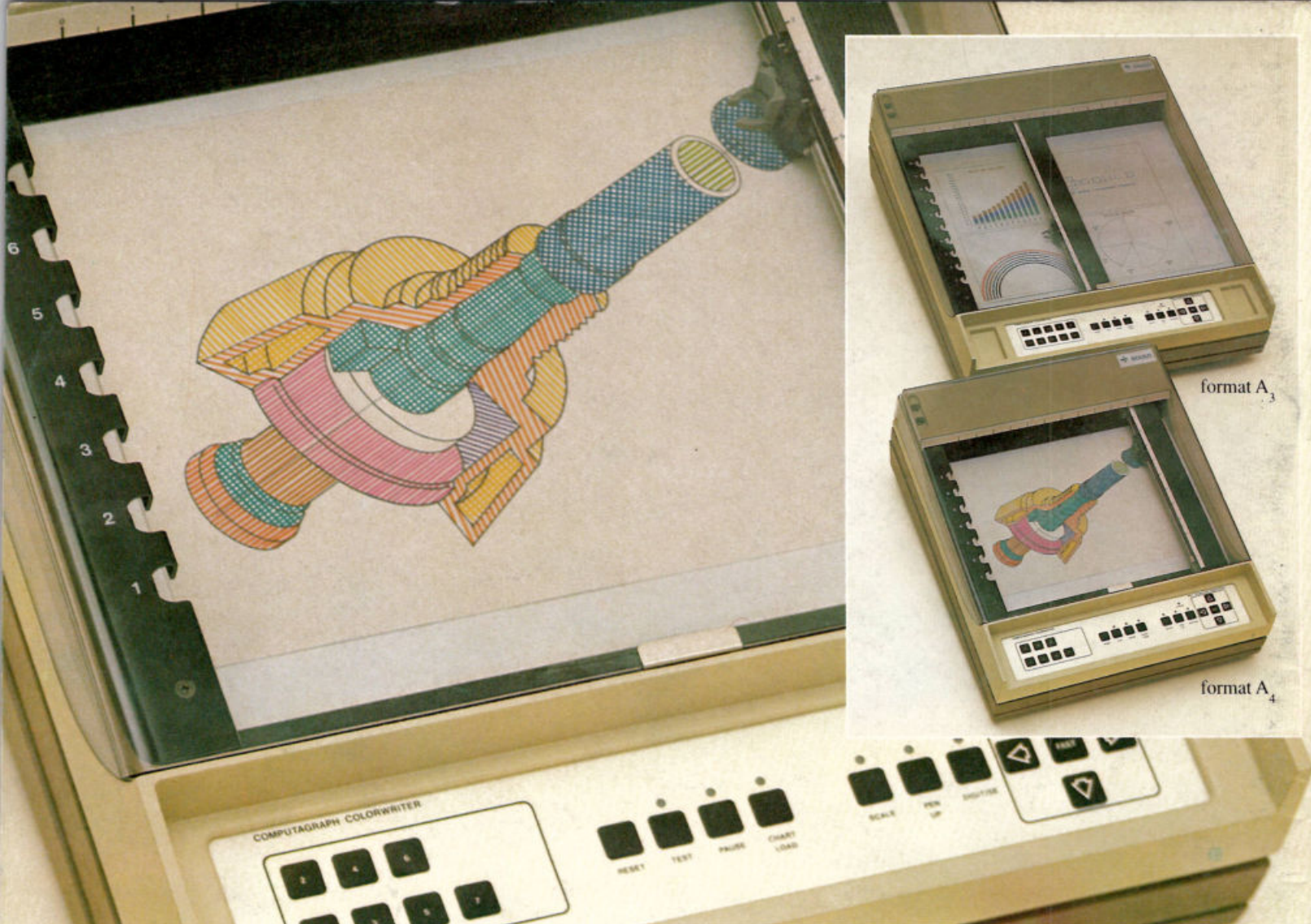
In een open envelop zonder postzegel opsturen naar:
Koning en Hartman, antwoordnummer 764,
2500 VV Den Haag

83A143



KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag tel 070-21 01 01*



Gould Bryans „Colorwriter”:

Intelligentie en nauwkeurigheid: Deze Plotters zijn de leiders

Met de introductie van de „Colorwriter”™ serie heeft GOULD de standaard in digitale kleuren plotters naar een nieuw hoogtepunt gebracht. Grafische computer applicaties zijn een snel groeiend fenomeen op velerlei gebied, (wetenschap, industrie, handel, research en medische toepassingen...). Deze expansie leidt tot een toenemende vraag naar standaardapparatuur, die voldoet aan de hoogste kwaliteitsnormen.

De lichtgewicht en compacte „Colorwriter” plotters van GOULD BRYANS bevatten de meest recente technologische innovaties en zijn ontworpen om aan de huidige en toekomstige vraag te voldoen.

Het plotten in 1 tot 10 kleuren van hoogwaardige tekeningen, zoals bar & pie charts en 3D presentaties, is nu wel heel eenvoudig geworden. De ingebouwde intelligentie voorziet in het plotten van grafieken, cirkels en karakters, met een hoge resolutie (0.025 mm), hoge plotsnelheid (40 cm/s), keuze uit pennen (vilt, bal, Rotring, Pentel), optioneel papiertransport en uitwisselbare IEEE en RS232C interfaces.



GOULD INSTRUMENTS
SYSTEMS NETHERLANDS
Meenthof 15
1241 CP KORTENHOEF
Telefoon: 035 - 63418

Informatienummer A-34

Vraag snel alle informatie over deze intelligente, kleurrijke tekenhulp met onderstaande antwoordcoupon.

Antwoordnummer 1502
1200 WL KORTENHOEF

geen post-
zegel nodig

- ☐ Gaarne documentatie
- ☐ Gaarne bezoek specialist
- ☐ Informatie analoge GOULD recorders

Naam :
Bedrijf :
Adres :
Postcode :
Plaats :
Telefoon :